



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE – UFS**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS - GRADUAÇÃO E PESQUISA POSGRAP**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM**  
**DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE – PRODEMA**  
**NÍVEL MESTRADO**



**KÁTIA CRISTINA BARRETO FERREIRA DE OLIVEIRA**

**O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO À LUZ DA ÉTICA SOCIOAMBIENTAL NA**  
**PRODUÇÃO DE MILHO TRANSGÊNICO EM SERGIPE**

**São Cristóvão**  
**2018**

**KÁTIA CRISTINA BARRETO FERREIRA DE OLIVEIRA**

**O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO À LUZ DA ÉTICA SOCIOAMBIENTAL NA  
PRODUÇÃO DE MILHO TRANSGÊNICO EM SERGIPE.**

Dissertação apresentada como requisito parcial  
para obtenção do título de Mestre pelo  
Programa de Pós-Graduação em  
Desenvolvimento e Meio Ambiente da  
Universidade Federal de Sergipe.

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. Evaldo Becker

**COORIENTADORA:** Prof.<sup>a</sup> Dra. Michele  
Amorim Becker

**São Cristóvão  
2018**

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DE LAGARTO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

O48p      Oliveira, Kátia Cristina Barreto Ferreira de.  
              O princípio da precaução à luz da ética socioambiental na  
              produção de milho transgênico em Sergipe / Kátia Cristina Barreto  
              Ferreira de Oliveira ; orientador Evaldo Becker. – São Cristóvão,  
              2018.  
              127 f.: il.

              Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)  
              – Universidade Federal de Sergipe, 2018.

              1. Ética ambiental. 2. Milho. 3. Alimentos geneticamente  
              modificados. I. Becker, Evaldo, orient. II. Título.

CDU 502.1:17

**KÁTIA CRISTINA BARRETO FERREITA DE OLIVEIRA**

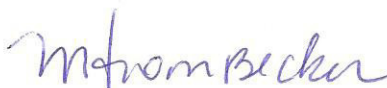
**O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO À LUZ DA ÉTICA SOCIOAMBIENTAL NA  
PRODUÇÃO DE MILHO TRANSGÊNICO EM SERGIPE.**

Dissertação apresentado como requisito parcial  
para obtenção do título de Mestre pelo  
Programa de Pós-Graduação em  
Desenvolvimento e Meio Ambiente da  
Universidade Federal de Sergipe.

Aprovada em 27 de fevereiro de 2018.



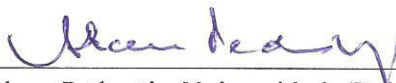
Prof. Dr. Evaldo Becker - Universidade Federal de Sergipe  
Presidente-orientador



Prof<sup>a</sup>. Dra. Michele Amorim Becker - Universidade Federal de Sergipe  
Coorientadora



Prof. Dr. Sandro Luís da Costa – FANESE  
Examinador Externo



Prof.Dr. Alceu Pedrotti - Universidade Federal de Sergipe  
Examinador Interno

É concedido ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) responsável pelo Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente permissão para disponibilizar, reproduzir cópia desta Dissertação e emprestar ou vender tais cópias.

*Kátia Cristina Barreto Ferreira de Oliveira*

---

Kátia Cristina Barreto Ferreira de Oliveira  
Programa de Pós-Graduação em  
Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA  
Universidade Federal de Sergipe – UFS

*Evaldo Becker*

---

Prof. Dr. Evaldo Becker - Orientador  
Programa de Pós-Graduação em  
Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA  
Universidade Federal de Sergipe – UFS

*Michele Amorim Becker*

---

Profª. Dra. Michele Amorim Becker - Coorientadora  
Programa de Pós-Graduação em  
Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA  
Universidade Federal de Sergipe - UFS

Este exemplar corresponde à versão final da Dissertação de Mestrado e Desenvolvimento e Meio Ambiente concluído no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS).



---

Prof. Dr. Evaldo Becker - Orientador  
Programa de Pós-Graduação em  
Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA  
Universidade Federal de Sergipe – UFS



---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Michele Amorim Becker - Coorientadora  
Programa de Pós-Graduação em  
Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA  
Universidade Federal de Sergipe - UFS

*Dedico este trabalho a minha filha Luana, por  
iluminar a minha vida todos os dias.*

## AGRADECIMENTOS

A conclusão dessa dissertação tem um significado especial, e muitas pessoas deram contribuições relevantes no decorrer da pesquisa. Então, registro aqui, a minha profunda gratidão:

Aos meus orientadores, professores **Evaldo Becker** e **Michele Becker**, o meu sincero agradecimento por toda atenção, competência, seriedade intelectual e orientação segura. Muito obrigada!

À minha **mãe, Edna**, exemplo de ternura, paciência e amor para todos que a cercam, obrigada por sempre ter apoiado os meus sonhos. Ao meu **pai, Francisco**, por tudo que me ensinou, pelas lições de vida e por ser a minha inspiração na realização desse projeto.

A **Joselires Júnior**, meu amor, pela compreensão, pelo incentivo, pelas contribuições realizadas, e por ter compartilhado as angústias e alegrias no decorrer da minha trajetória de estudos.

A **Luana**, minha filha, pela compreensão nos momentos de ausência, pelo interesse no tema da minha pesquisa, pelo incentivo, amor, e por tudo o que representa na minha vida.

Aos meus irmãos, **Cláudia**, **Chiquinho** e **Alex**, meus grandes amigos e incentivadores, exemplos de garra, perseverança e alegria de vida. A **Aline**, minha cunhada, pelo apoio concedido. Obrigada pela força!

Aos meus sobrinhos, **Arthur**, **Tavinho**, **Letícia** e **Luísa**, por trazerem doçura, amor e muitos momentos de alegria.

Aos meus avós, **Antônio** e **Célia**, pelos ensinamentos e pelo suporte dados ao longo da minha existência.

Aos professores **Alceu Pedrotti** e **Sandro Luís da Costa**, pelas excelentes contribuições à pesquisa.

Ao **corpo docente** do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFS), pela formação interdisciplinar e pelos enriquecedores debates proporcionados.



Aos meus colegas de mestrado pelas discussões realizadas ao longo do curso, materiais trocados e experiências compartilhadas. Agradeço especialmente a **Ana Cláudia** e **Crislaine**, com certeza vocês terão um espaço guardado em minha memória.

Ao **Grupo de Pesquisas Filosofia e Natureza e Ética e Filosofia Política**, pelas discussões instigantes e esclarecedoras que muito contribuíram para o meu crescimento enquanto pesquisadora.

Gratidão!

*“O conceito de razão técnica é talvez ela mesma ideologia. Não somente sua aplicação, porém já a técnica em si é dominação (sobre a natureza e sobre os seres humanos). Uma dominação metódica, científica, calculada e calculadora” (Herbert Marcuse, 1979, p. 127).*

## RESUMO

A modernização das técnicas produtivas no campo, com a incorporação das sementes transgênicas, suscita a necessidade de sustentação de um sistema protetivo do meio ambiente, pautado no Princípio da Precaução, pois não há posicionamentos científicos claros ou conclusivos acerca dos riscos e dos seus possíveis efeitos sobre o meio ambiente. Mediante o exposto, fez-se os seguintes questionamentos: Para a produção de milho transgênico em Sergipe, foram implementadas medidas prévias de precaução para evitar a degradação do meio ambiente? Ao aderirem à produção de milho transgênico, os agricultores são informados sobre os possíveis impactos socioambientais decorrentes da implementação dessa biotecnologia? Assim, foram levantadas as seguintes hipóteses: 1) A produção de milho transgênico em Sergipe obedece aos interesses do agronegócio e não cumpre as diretrizes dispostas pelo Princípio da Precaução para evitar possível degradação ao meio ambiente; 2) Os agricultores não são informados sobre os possíveis impactos socioambientais decorrentes da produção do milho transgênico, pois não há na sua produção compromisso com o equilíbrio ecológico ou com a democratização de oportunidades socioeconômicas. O objetivo central desta pesquisa é discutir a efetividade do Princípio da Precaução por meio da análise dos aspectos éticos, jurídicos e socioambientais decorrentes da produção do milho transgênico. Como objetivos específicos, buscou-se analisar as controvérsias éticas referentes à produção sementes transgênicas à luz do Princípio da Precaução; debater aspectos contraditórios e diferentes posições ideológicas e científicas a respeito da produção de organismos geneticamente modificados; apresentar os organismos geneticamente modificados em sua acepção jurídica; identificar a observância ao Princípio da Precaução e as implicações socioambientais decorrentes da produção de milho transgênico. Em um primeiro momento, o estudo consistiu na pesquisa bibliográfica sobre: Ética Socioambiental; Princípio da Precaução; Direito Ambiental e Transgênicos. Em um segundo momento, realizou-se uma pesquisa documental qualitativa de fonte primária, e a técnica de pesquisa adotada foi a Análise de Conteúdo das produções científicas sobre a produção de milho transgênico em Sergipe, dentro do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe (PRODEMA), com o objetivo de identificar a aplicabilidade prática do Princípio da Precaução. Espera-se que os resultados dessa pesquisa possam favorecer as discussões acadêmicas acerca da aplicabilidade do Princípio da Precaução e da ética socioambiental na produção de milho transgênico em Sergipe, acrescentando de modo interdisciplinar, um olhar crítico e analítico acerca de sua sustentabilidade socioambiental. Em termos práticos, o estudo contribui para subsidiar ações que orientem o administrador público a considerar os aspectos éticos, jurídicos e socioambientais em favor da máxima do *in dubio pro natura*.

**Palavras-chave:** Direito Ambiental. Ética. Biotecnologia. Agricultura.

## RÉSUMÉ

La modernisation des techniques de production à la campagne, avec l'incorporation des graines transgéniques, suscite la nécessité de maintenir un système de protection de l'environnement, selon le Principe de Précaution, parce qu'il n'y a aucun positionnement scientifique clair ou concluant concernant les risques et les effets sur l'environnement. Ainsi, les questions suivantes ont été proposées : Pour la production de maïs transgénique à Sergipe, est-ce que des mesures préalables de précaution ont été mises en œuvres pour éviter la dégradation de l'environnement? Dans le cas de la production de maïs transgéniques, les agriculteurs sont-ils informés des possibles impacts socio-environnementaux qui découlent de la mise en œuvre de cette biotechnologie? Par conséquence, ce travail a soulevé l'hypothèse suivante: 1) La production de maïs transgénique dans les Sergipe obéit aux intérêts du agro-industrie et cette manière de produire ne respecte pas les directives établies par le principe de précaution pour éviter la dégradation de l'environnement. 2) Les agriculteurs ne sont pas informés sur les possibles impacts socio-environnementaux résultants de la production de maïs transgénique, parce qu'il n'y a pas d'engagement ni avec l'équilibre écologique, ni avec la démocratisation des opportunités sociales. L'objectif général du présent travail est donc de comprendre l'efficacité du Principe de Précaution, à partir d'une analyse des aspects éthiques, juridiques et socio-environnementaux qui sont liés à la production de maïs transgénique. Ce travail a comme objectif spécifique d'analyser les controverses éthiques sur la production des graines transgéniques dans la perspective du Principe de Précaution ; débattre des aspects et des courants idéologiques et scientifiques concernant la production d'organismes génétiquement modifiés; présenter les organismes génétiquement modifiés au sens juridique du terme; déterminer le respect du principe de précaution et les conséquences socio-environnementales concernant la production de maïs transgénique. En premier lieu, il s'agira de faire une recherche bibliographique sur: l'Éthique Socio-environnementale, le Principe de Précaution; le Droit de l'Environnement et les organismes transgéniques. En deuxième lieu, il s'agira d'une recherche documentaire qualitative de source primaire et la technique de perquisition élue est l'Analyse du Contenu des productions scientifiques sur la production de maïs transgéniques dans les Sergipe, dans le Programme d'Études Supérieures de Développement et Environnement (PRODEMA), le but est d'identifier l'applicabilité pratique du Principe de Précaution. Le résultat de ce travail devrait encourager le débat académique sur l'applicabilité du Principe de Précaution et de l'Éthique Socio-environnementale dans la production de maïs transgénique à Sergipe, en ajoutant, de manière interdisciplinaire, une vision critique et analytique de sa viabilité sociale et environnementale. Enfin, l'étude éthiques, juridiques, socio-environnementaux conformément l'expression *in dubio pro natura*.

Mots clés: Droit de l'Environnement . Éthique. Biotechnologie. Agriculture.

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 - Plantação de variedade de OGM no mundo, por hectares. ....	64
Gráfico 2 - Adoção de biotecnologia agrícola no Brasil, por cultura.....	64

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Território da Cidadania - Sertão Ocidental.....	81
Figura 2 - Produção de milho em Sergipe. ....	82
Figura 3 – Município de Simão Dias/SE.....	84
Figura 4 - Município de Carira/SE .....	86

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Categorias.....	90
Tabela 2 - Relatório descritivo das dissertações.....	91

## **LISTA DE SIGLAS**

ACP	Ação Civil Pública
AGF	Aquisições do Governo Federal
BT	Bacillus thuringiensis
CDB	Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica
CNBS	Conselho Nacional de Biossegurança
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
COMEST	Comissão Mundial sobre Ética da Ciência e da Tecnologia da Unesco
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CTNBIO	Comissão Técnica Nacional de Biossegurança
EGF	Empréstimos do Governo Federal
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias
FAO	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEC	Instituto de Defesa do Consumidor
ISAAA	Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia
MDS	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome
MMA	Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal
OAB	Ordem dos Advogados do Brasil
OGM	Organismo Geneticamente Modificado
OVMs	Organismos Vivos Modificados
PGMs	Plantas Geneticamente Modificadas
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PP	Princípio da Precaução



PRODEMA	Programa de Desenvolvimento e Meio Ambiente
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
RET	Registro Especial Temporário
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RR	Resistência ao Roundup
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
TGS	Transgênicos
UFS	Universidade Federal de Sergipe

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	18
2	A ÉTICA SOCIOAMBIENTAL E O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO: GUARDIÕES DAS PRESENTES E FUTURAS GERAÇÕES. ....	27
2.1	Fundamentos filosóficos para uma ética socioambiental.....	27
2.2	A aplicabilidade dos valores éticos diante dos avanços tecnológicos .....	33
2.3	Avaliação ética para a produção de transgênicos .....	38
2.4	O Princípio da Precaução sob a perspectiva jusfilosófica .....	41
2.5	Considerações acerca das diferenças entre o Princípio da Precaução e o Princípio da Prevenção no Direito Ambiental.....	44
2.6	O Princípio da Precaução nos Tratados e Convenções Internacionais .....	45
2.7	O Princípio da Precaução no Direito Ambiental.....	48
2.8	O Princípio da Precaução nos litígios judiciais .....	55
2.9	A Lei de Incentivo à Conservação da Agrobiodiversidade no Estado de Sergipe sob a ótica do Princípio da Precaução.....	59
3	TRANSGÊNICOS: CONTRADIÇÕES E PERSPECTIVAS .....	61
3.1	As plantas geneticamente modificadas, a agricultura e a biodiversidade.....	61
3.2	Argumentos contra e a favor da transgenia aplicada à agricultura .....	65
3.3	A liberação de alimentos transgênicos à luz do direito à informação.....	69
3.4	O direito à informação ambiental e a omissão dos agentes públicos.....	72
3.5	O Princípio da Precaução e o direito à informação na liberação de transgênicos no ambiente.....	74
3.6	O direito de informação e a rotulagem dos alimentos transgênicos .....	77
4	A APLICABILIDADE PRÁTICA DO PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO E AS IMPLICAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS DECORRENTES DA PRODUÇÃO DE MILHO TRANSGÊNICO EM CARIRA E SIMÃO DIAS – SERGIPE.....	79
4.1	Caracterização da área de estudo .....	80
4.1.1	Simão Dias/SE.....	83
4.1.2	Carira/SE .....	85
4.2	Metodologia da pesquisa .....	87
4.2.1	Constituição das categorias de análise.....	89
4.3	O que anunciam as produções científicas do PRODEMA/SE sobre a aplicabilidade e efetividade do Princípio da Precaução na produção de milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE.....	90

4.3.1	Categoria 1: Informação aos agricultores sobre os possíveis impactos socioambientais decorrentes da produção de milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE .....	91
4.3.2	Categoria 2: Implementação prática do Princípio da Precaução no monocultivo do milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE .....	95
4.3.3	Categoria 3: Necessidade socioeconômica da produção de milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE .....	100
4.3.4	Categoria 4 - Alternativas para uma agricultura sustentável no agrossistema do milho nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE.....	105
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	110
	REFERÊNCIAS .....	116

# 1 INTRODUÇÃO

Os debates acerca dos Organismos Geneticamente Modificados (OGM)<sup>1</sup> são objeto de um embate de posições contundentes, dada a relevância jurídica, ética e socioambiental do tema. Não existem estudos conclusivos acerca dos riscos que os transgênicos possam oferecer e dos danos que possam causar ao meio ambiente. As reflexões acerca do equilíbrio ambiental e possibilidade de uma vida futura digna fundamentam-se na observância do Princípio da Precaução e na Ética Socioambiental, enquanto garantidores de um meio ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações.

Desde 2003 quando o Brasil passou a cultivar legalmente Organismos Geneticamente Modificados (OGM) em escala comercial, várias críticas foram apresentadas acerca do uso dos transgênicos, desde a impossibilidade de coexistência das variedades transgênicas com os cultivos convencionais, agroecológicos e orgânicos, a necessidade de medidas de precaução à luz dos riscos ambientais, até a existência de ameaças à biodiversidade em prol unicamente dos lucros empresariais auferidos com a comercialização das sementes transgênicas.

Com uma produção de 495.729 toneladas, Sergipe é o 4º maior produtor de Milho (em grão) do Nordeste e o 16º do Brasil (PAM, 2015). Os municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE foram escolhidos para o cumprimento dos objetivos propostos nesta pesquisa por serem os maiores produtores de milho do estado de Sergipe. Os referidos municípios estão situados no Sertão Ocidental<sup>2</sup> de acordo com a divisão territorial dos estados em territórios da cidadania<sup>3</sup> e adotam a prática da monocultura na produção do milho, com utilização de semente transgênicas.

---

<sup>1</sup> No presente estudo, os Organismos Geneticamente modificados serão tratados como sinônimos de transgênicos, embora não haja consenso a respeito dessa sinonímia. Do ponto de vista legal, no Brasil, a Lei de Biossegurança (11.105/2005), em seu artigo 3º, V, definiu OGM como “organismo cujo material genético – ADN/ARN tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética”. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/>. Acesso em 10 de Agosto de 2016.

<sup>2</sup> O Território Sertão Ocidental - SE abrange uma área de 6.683,80 Km² e é composto por 19 municípios: Areia Branca, Campo do Brito, Frei Paulo, Itabaiana, Lagarto, Malhador, Pedra Mole, Poço Verde, São Domingos, São Miguel do Aleixo, Nossa Senhora Aparecida, Carira, Macambira, Moita Bonita, Pinhão, Riachão do Dantas, Ribeirópolis, Simão Dias e Tobias Barreto. A população total do território é de 455.524 habitantes, dos quais 193.099 vivem na área rural, o que corresponde a 42,39% do total. Possui 38.698 agricultores familiares, 1.471 famílias assentadas e 1 comunidade quilombola. Seu IDH médio é 0,62. Fonte: Sistema de Informações Territoriais (<http://sit.mda.gov.br>). Acesso em 24 de Novembro de 2016.

<sup>3</sup> Em 2008, o Governo Federal lançou o Programa Territórios da Cidadania, em parceria com governos estaduais, municipais e a sociedade, a partir do qual foram definidos conjuntos de municípios unidos pelas mesmas características econômicas e ambientais que tenham identidade e coesão social, cultural e geográfica. Maiores que o município e menores que o estado, os territórios conseguem demonstrar, de uma forma mais nítida, a

Santos (2012b) observa que a região produtora de milho que anteriormente utilizava técnicas tradicionais agora segue o pacote tecnológico da agricultura como o monocultivo, a mecanização intensiva nas diversas fases da lavoura, o uso de agroquímicos, o uso de cultivares de alto desempenho, a inclusão de sementes geneticamente modificadas por técnicas de engenharia genética para a melhoria do plantio e plantios em extensas áreas visando o ganho de escala. Assim, a adesão a um pacote tecnológico com modernas técnicas de produção que incluem o uso de Sementes Geneticamente Modificadas garantem aos produtores maiores chances de produção devido à adaptação dessas sementes às condições locais de cultivo, além do investimento de políticas públicas destinadas ao desenvolvimento econômico dessa região.

A modernização das técnicas produtivas, com a inserção das sementes transgênicas na lavoura, suscita amplos debates no universo acadêmico, nas dimensões jurídica, ética e socioambiental, pois não há posicionamentos científicos claros ou conclusivos acerca dos riscos<sup>4</sup> e dos seus possíveis efeitos sobre o meio ambiente, a saúde das pessoas ou dos animais.

Para Ferment (2011), no caso de liberação comercial de plantas transgênicas, o fraco conhecimento comportamental e ecológico de várias espécies, principalmente de artrópodes, e a alta complexidade das interações fauna-flora-biótopo traduzem-se numa avaliação do risco ambiental largamente incompleta. Intrinsecamente interagindo com o meio ambiente, é a humanidade que é colocada também em risco, em nome da ciência e do progresso, e nesse contexto, o Princípio da Precaução opõe-se à precipitação.

O Princípio da Precaução se traduz pela necessidade de proteger interesses difusos e coletivos decorrentes dos conflitos gerados pela degradação ambiental e caracteriza-se pela ação antecipada diante do risco<sup>5</sup> ou perigo. Trata-se de um princípio jurídico aliado do meio

---

realidade dos grupos sociais, das atividades econômicas e das instituições de cada localidade (Territórios da Cidadania, 2008).

<sup>4</sup> Obrigatoriedade do controle do risco para a vida e meio ambiente está prevista de forma expressa no artigo 225, §1º da CF/88, segundo o qual, incumbe ao Poder Público controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem riscos para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente, sendo este considerado como essencial à sadia qualidade de vida. (BRASIL, 1988).

<sup>5</sup> Acerca da definição de risco e de perigo, Beck (2011) destaca que a sociedade atual caracteriza-se pela existência de riscos, os quais diferenciam-se dos perigos (desastres naturais ou pragas de outras épocas), pois que são artificiais, no sentido de que são produzidos pela atividade do homem e vinculados a uma decisão deste. Por sua vez, perigos são as circunstâncias fáticas, naturais ou não, que sempre ameaçaram as sociedades humanas. Nesse sentido, na concepção de Hammerschmidt, “risco refere-se à produção de danos que são consequências de decisões humanas (causadas por ações ou omissões ante a representação de um evento danoso), por oposição ao perigo que importa à produção de danos imputáveis a causas alheias ao próprio controle, externas à decisão e que afetam o entorno (humano ou natural)”. (HAMMERSCHMIDT, 2002, p.01).

ambiente, alicerçado por valores éticos e que não tem o condão de barrar o progresso socioeconômico, mas indica que as atividades humanas devem ser realizadas com os cuidados necessários, permitindo que as dúvidas sejam dirimidas com os avanços do conhecimento científico, com vistas à utilização racional de recursos naturais e a sua disponibilidade permanente, cabendo ao interessado o ônus de provar que as intervenções pretendidas não acarretarão danos sérios ou irreversíveis ao meio ambiente.

Também chamado na França de Princípio da Prudência, o Princípio da Precaução enuncia-se geralmente da seguinte maneira: pode justificar-se ou ser imperativo limitar, enquadrar ou impedir, certas ações potencialmente perigosas sem esperar que o perigo seja cientificamente definido com toda certeza. Trata-se, portanto de um princípio de decisão quando não há conhecimento, certeza cientificamente estabelecida (LARRÈRE, 1997).

É no campo da transgenia que a necessidade de aplicabilidade do Princípio da Precaução mais se destaca, em razão das incertezas presentes nessas novas realidades biotecnológicas. Para Lacey (2006), a legitimidade de ir adiante, rápida e imediatamente com o emprego de sementes transgênicas, sem tomar medidas de precaução especiais, pressupõe sua veracidade, sem levar em consideração que os maiores riscos podem não ser riscos diretos, a exemplo da estipulação de que as sementes transgênicas são objetos em relação aos quais os direitos de propriedade intelectual devem ser garantidos.

Nesse contexto, o Princípio da Precaução garante a sustentação de um sistema protetivo do meio ambiente através da adoção de medidas administrativas inibitórias, bem como a frequente utilização do princípio em litígios judiciais em razão do conteúdo normativo que carrega, considerando que o desenvolvimento econômico não pode estar dissociado da garantia de sustentabilidade e da conservação ambiental.

Assim, a escolha do presente tema dá-se em razão do desafio que este representa, mas acima de tudo pela importância que o mesmo tem na sociedade contemporânea. O desenvolvimento da biotecnologia e o aumento da produção de sementes transgênicas com o objetivo de alcançar padrões de produção que garantam a diminuição de custos e o aumento da lucratividade são responsáveis por gerar significativos impactos ambientais com a contaminação das sementes crioulas, além de dificultar a manutenção da agricultura familiar.

Observa-se que a produção de sementes transgênicas obedece aos interesses particulares do agronegócio. Nesse sentido, conforme Stedile (2006), a definição de agronegócio está associada à aliança dos latifundiários com os exportadores e as empresas transnacionais que controlam o mercado agrícola mundial, as sementes, a produção de

agrotóxicos e a agroindústria. Atualmente, grandes empresas comandam o mercado do setor de agronegócio, a exemplo das transnacionais: Monsanto, Bayer e Sygenta. Estas empresas controlam a produção de agrotóxicos e de sementes transgênicas, e o comércio agrícola de exportação.

Nesse cenário, trabalhar com a possibilidade de ter uma agricultura sustentável e que possibilite benefícios para toda a cadeia de produção, do grande ao pequeno produtor é um desafio. Assim, o estudo do Princípio da Precaução na produção de sementes transgênicas traduz a busca pela proteção do meio ambiente integrado à proteção humana, estabelecendo diretrizes de cunho ético para o desenvolvimento econômico e a utilização racional dos recursos naturais, minimizando assim os impactos socioambientais.

Mediante o exposto, fizeram-se os seguintes questionamentos: Para a produção de milho transgênico em Sergipe, foram implementadas medidas prévias de precaução para evitar a degradação do meio ambiente? Ao aderirem à produção de milho transgênico, os agricultores são informados sobre os possíveis impactos socioambientais decorrentes da implementação dessa biotecnologia?

Nesse contexto, levantou-se a seguintes hipóteses: 1) A produção de milho transgênico em Sergipe, obedece aos interesses do agronegócio<sup>6</sup> e não cumpre as diretrizes dispostas pelo Princípio da Precaução<sup>7</sup> para evitar possível degradação ao meio ambiente. 2) Os agricultores não são informados sobre os possíveis impactos socioambientais decorrentes da produção do milho transgênico, pois não há na sua produção compromisso com equilíbrio ecológico ou com a democratização de oportunidades socioeconômicas.

O objetivo central desta pesquisa de mestrado é analisar a efetividade do Princípio da Precaução a partir dos aspectos éticos, jurídicos e socioambientais decorrentes da produção do milho transgênico em Sergipe.

---

<sup>6</sup> O conceito de agronegócio, na língua portuguesa, que deriva da palavra agribusiness, foi cunhado em 1957 por Davis e Goldberg e significa um complexo de sistemas que integra todas as dimensões da economia capitalista: agricultura – indústria – comércio – finanças. Esses sistemas estão sob o controle das transnacionais (FERNANDES, 2008).

<sup>7</sup> A doutrina majoritária concorda com a existência de elementos chaves comuns que contribuem para identificação das principais questões a serem consideradas na implementação prática do Princípio da Precaução, a saber: – O dever de agir antecipadamente para proteção do ambiente e da saúde pública em face de riscos suspeitos (incertos), em especial os potencialmente graves ou irreversíveis; – A procura de mais e melhor informação científica para a avaliação de perigos e riscos; – A consideração de um conjunto amplo de alternativas de ação; – A realização de análises e de avaliações tão completas quanto possível de custos e de benefícios das diferentes alternativas de ação, incluindo a análise da sua distribuição entre os diferentes atores; – A monitoração e revisão contínua das medidas adotadas tendo em conta o desenvolvimento da informação e do conhecimento científico. (GONÇALVES, 2008).

Como objetivos específicos, buscou-se analisar as controvérsias éticas referentes à produção de milho transgênico à luz do Princípio da Precaução; debater aspectos contraditórios e diferentes posições ideológicas e científicas a respeito da produção de organismos geneticamente modificados; apresentar os organismos geneticamente modificados em sua acepção jurídica; identificar a observância ao Princípio da Precaução e as implicações socioambientais decorrentes da produção de milho transgênico em Sergipe, a partir da análise de conteúdo das pesquisas (dissertações) sobre o tema, dentro do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe (PRODEMA).

A pesquisa possui método de abordagem qualitativa, com características exploratórias e descritivas. A pesquisa qualitativa, segundo Minayo (2001), trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. Gil (1999) corrobora, dizendo que “[...] métodos de pesquisa qualitativa estão voltados para auxiliar os pesquisadores a compreenderem pessoas e seus contextos sociais, culturais e institucionais” (GIL, 1999, p.94).

Com relação ao caráter exploratório da pesquisa, Gil (1999) explica que tem como finalidade proporcionar maiores informações sobre o assunto que se vai investigar; facilitar a delimitação do tema da pesquisa; orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou descobrir um novo tipo de enfoque para o assunto, cujo principal objetivo é o aprimoramento das ideias ou a descoberta de intuições. Ainda segundo Gil (1999), a pesquisa que possui natureza descritiva, “[...] tem como objetivo primordial à descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre as variáveis”. (GIL, 1999, p.94).

Quanto aos procedimentos metodológicos, em um primeiro momento, realizou-se uma pesquisa bibliográfica a partir da leitura estrutural e fichamentos de textos sobre: Ética Socioambiental; Princípio da Precaução; Direito Ambiental e Transgênicos.

A ética foi pesquisada a partir de Singer (2012); Vázquez (2010); Becker (2012a, 2012b, 2015); Parizeau (2007); Santos (2012a); Rousseau (1989; 1999), Condorcet (1993); Larrère e Larrère (1997); Lacey (2006a, 2008, 2010); Jonas (2006); Leopold (1949). O Princípio da Precaução foi analisado a partir de autores contemporâneos, a exemplo de Lacey (2006b; 2008); Larrère e Larrère (1997); Machado (2015); Milaré (2006; 2011); Silva (2011); Castellano (2014); Mota (2011); Cruz (2011); Barboza (2011). Para o estudo acerca do Direito Ambiental e dos transgênicos, foram examinados livros e artigos, Legislação



Ambiental Nacional, Tratados e Convenções Internacionais, como: Constituição da República Federativa do Brasil (1988); Declaração do Rio sobre Meio ambiente e Desenvolvimento (1992); Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (2000); Declaração de Estocolmo (1972); Lei de Biossegurança (2005); Rocha (2008); Robin (2008); Acselrad (2009); Antunes (2011); Ferment (2015; 2011; 2009); Machado (2015); Milaré (2006; 2011); Silva (2011); Sirvinskas (2012), Andrioli (2016; 2008), entre outros.

Em um segundo momento, realizou-se uma pesquisa documental qualitativa de fonte primária, cuja técnica de pesquisa adotada foi a Análise de Conteúdo<sup>8</sup> das produções científicas do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe (PRODEMA) sobre a produção de milho transgênico em Sergipe, com o objetivo de identificar a observância ao Princípio da Precaução na produção de milho transgênico nos referidos municípios e as suas implicações socioambientais.

A Análise de Conteúdo deste estudo foi delineada de acordo com as etapas propostas por Bardin (2010). Para a autora, Análise de Conteúdo indica:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2010, p. 44).

Assim, no decorrer a Análise de Conteúdo, buscou-se responder às seguintes questões norteadoras, tendo por base, pressupostos de concretização do Princípio da Precaução:

Ao aderirem à produção de milho transgênico, os agricultores são informados sobre os possíveis impactos socioambientais decorrentes da implantação dessa biotecnologia?

1. Para a produção do milho transgênico, foram implementadas medidas prévias de precaução para evitar a degradação do meio ambiente?
2. Em termos socioeconômicos, há necessidade ou não da produção de milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE?
3. Quais as alternativas para uma agricultura sustentável no agrossistema do milho nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE?

O instrumental teórico da pesquisa se insere numa abordagem interdisciplinar e transdisciplinar, pois dialoga com diversas áreas do conhecimento, a exemplo das Ciências

---

<sup>8</sup> A análise de conteúdo desenvolveu-se nos Estados Unidos no início do século XX e multiplicou as aplicações na década de 70 com a proliferação dos computadores e ampliação dos avanços da informática, cujos recursos passam a ser utilizados em matéria inovação metodológica (Bardin, 2010).

Ambientais, Biotecnologia, Ciências Humanas (Filosofia, Geografia e História) e Ciências Sociais Aplicadas (Direito, Gestão Ambiental e Ciência Política).

Com o intuito de demonstrar alcance de seus objetivos da pesquisa realizada, o presente trabalho foi dividido em três capítulos, além da introdução e das considerações finais, nos quais procedeu-se uma ampla abordagem do referencial teórico e dos dados analisados.

O capítulo I articula-se em três planos: o ético, o principiológico e o jurídico. Desse modo, serão discutidas as implicações éticas que incidem nas relações entre o homem e a natureza na era tecnológica. Serão utilizadas reflexões acerca da ética aplicada, especificamente a ética socioambiental, enquanto sistema de valores que vincula o homem e a natureza e tem por objetivo a garantia do equilíbrio do meio ambiente. O Princípio da Precaução, instrumento de proteção do meio ambiente, será analisado em seus aspectos jurídicos e filosóficos, enquanto mecanismo para lidar com as incertezas científicas, compreendendo que as atividades geradoras de impactos ambientais devem ser realizadas com cautela, para que os conhecimentos científicos possam avançar garantindo o esclarecimento das dúvidas, com vistas à utilização racional de recursos ambientais e a sua disponibilidade permanente.

No capítulo II será realizada uma análise da expansão da moderna atividade biotecnológica, baseada na transgenia e os seus riscos potenciais para a preservação da integridade do patrimônio genético, a qualidade de vida e o meio ambiente, com base no estudo das contradições que envolvem a liberação de organismos geneticamente modificados no ambiente em face da tutela constitucional do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Ainda no capítulo II, discutiu-se também, o Princípio da Informação aliado ao Princípio da Precaução, como norteadores de políticas públicas comprometidas com práticas democráticas de acesso à informação ambiental. O direito e o dever da informação ambiental serão apresentados de maneira a demonstrar sua essencialidade no controle das atividades de risco, minimizando os seus efeitos danosos. Sem o intuito de esgotar o tema, o tópico foi dividido em duas partes. A primeira abordará o direito à informação ambiental, no âmbito internacional e nacional e as possibilidades para a potencialização da participação do cidadão. Já a segunda parte, o Princípio da Precaução e o acesso à informação na rotulagem dos transgênicos serão debatidos como meios para ampliar o acesso à informação ambiental.

No capítulo III empreender-se-á a caracterização da área de estudo, bem como a Análise de Conteúdo de 06 dissertações produzidas dentro do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe (PRODEMA) que tem como objeto de estudo a produção de milho nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE, com o objetivo investigar a aplicabilidade e efetividade do Princípio da Precaução<sup>9</sup> na produção de milho transgênico nos municípios de Carira e Simão Dias, ambos situados no Sertão Ocidental do estado de Sergipe.

A implementação do Princípio da Precaução será analisada a partir de sete pressupostos fundamentais de concretização: I – A realização de medidas necessárias para impedir a ocorrência de sérios danos ao ambiente; II – Demonstração que os riscos referentes à produção do milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE são aceitáveis III – *In dubio pro ambiente ou in dubio contra projectum*<sup>10</sup>; IV – Respeito aos limites de tolerância ambiental; V – Introdução das melhores técnicas disponíveis; VI – Preservação de áreas e reservas naturais e a proteção das espécies; VII – Investigação científica e realização de estudos completos e exaustivos sobre os efeitos e riscos potenciais atividade.

Espera-se que os resultados desta dissertação de mestrado possam favorecer as discussões acadêmicas acerca da aplicabilidade do Princípio da Precaução e a ética socioambiental na produção de milho transgênico em Sergipe, acrescentando de modo interdisciplinar, um olhar crítico e analítico sobre a sua sustentabilidade socioambiental. Em termos práticos, o estudo contribuirá para subsidiar ações que orientem o administrador público a realizar avaliação de custo e benefício, considerando os aspectos éticos, jurídicos e socioambientais, em favor da máxima do *in dubio pro natura*, além de suscitar debates na comunidade científica interessada no modelo sustentável de exploração da natureza.

---

<sup>9</sup> A implementação do Princípio da Precaução gira em torno de sete ideias fundamentais de concretização, elencadas por Martins (2006): I – Perante a ameaça de danos sérios ao ambiente, ainda que não existam provas científicas que estabeleçam um nexo causal entre uma atividade e os seus efeitos, devem ser tomadas as medidas necessárias para impedir a sua ocorrência; II – Possibilidade de inversão do ônus da prova, cabendo àquele que pretende exercer uma dada atividade ou desenvolver uma nova técnica demonstrar que os riscos a ela associados são aceitáveis; III – *In dubio pro ambiente ou in dubio contra projectum*; IV – Concessão de um espaço de manobra ao ambiente, reconhecendo que os limites de tolerância ambiental não devem ser forçados, ainda menos transgredidos; V – Exigência de desenvolvimento e introdução de melhores técnicas disponíveis; VI – Preservação de áreas e reservas naturais e a proteção das espécies; VII – Promoção e desenvolvimento da investigação científica e realização de estudos completos e exaustivos sobre os efeitos e riscos potenciais de uma dada atividade. (MARTINS, Ana Gouveia e Freitas. Princípio da Precaução e Estudo de Impacto Ambiental no Direito Brasileiro. Revista de Direito da Faculdade de Campos, Ano VII, N.8, junho de 2006. p. 20).

<sup>10</sup> Se a irreversibilidade e a gravidade de uma situação forem temidas, não se deve correr riscos, dando - se prioridade à proteção ambiental.

Os valores éticos presentes no Princípio da Precaução ensinam a resistir às pressões do contexto econômico de uma sociedade imediatista. Assim, avaliar os riscos socioambientais diante dos avanços tecnológicos passou a ser preocupação constante entre todos aqueles que buscam uma relação harmoniosa entre o homem e a natureza.

## **2 A ÉTICA SOCIOAMBIENTAL E O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO: GUARDIÕES DAS PRESENTES E FUTURAS GERAÇÕES.**

As inquietações relacionadas às ações antrópicas causadoras de impactos ao meio ambiente e a necessidade de uma postura ética do homem em relação à natureza, apesar de não serem recentes, continuam no cerne dos debates atuais. Neste trabalho, para compreender a construção ética das relações estabelecidas entre o homem e a natureza, foram analisados diferentes momentos históricos, considerando que as concepções alusivas à ética socioambiental transformaram-se ao longo do tempo.

Dentre as principais obras estudadas para aprofundar as questões atinentes à Ética e Ética Socioambiental<sup>11</sup>, estão: Singer (2006); Becker (2012a, 2012b, 2015); Santos (2012a); Rousseau (1754), Condorcet (1993); Larrère e Larrère (1997); Lacey (2006a, 2008, 2010); Jonas (2006); Vázquez (2010); Parizeau (2007); Leopold (1949). A partir do referencial teórico, são utilizadas reflexões acerca da ética aplicada, especificamente sobre a ética socioambiental, caracterizada por uma abordagem interdisciplinar que vincula o homem e o meio ambiente.

### **2.1 Fundamentos filosóficos para uma ética socioambiental**

A ética é definida por como “a teoria ou ciência do comportamento moral dos homens em sociedade. Ou seja, é ciência de uma forma específica de comportamento humano. [...] A ética é a ciência da moral, isto é, de uma esfera do comportamento humano.” (VÁZQUEZ, 2010, p. 23). A ética está vinculada à autonomia e pode ser classificada como resultado de uma atitude individual, e embora não se confunda com a moral, relacionam-se.

Segundo Peter Singer (2006), a ética exige que cheguemos a um juízo universalizável, que superemos o “eu” e o “você”, pois ao emitirmos juízos éticos, nos tornamos espectadores imparciais, vamos além dos nossos interesses e aversões, considerando que estes não devem ser mais importantes do que o interesse de outra pessoa. “Assim, a minha preocupação natural

---

<sup>11</sup> No presente estudo, concebemos a Ética Socioambiental como um novo modelo de ética que busca superar a limitação antropocêntrica, ao relacionar homem e meio ambiente diante da necessidade de proteção da natureza pelo seu valor intrínseco. Entendendo não ser possível separar a conduta ética da condição humana trataremos a Ética Socioambiental como sinônimo de Ética Ambiental.

de que meus interesses sejam levados em conta deve – quando penso eticamente – ser estendida aos interesses dos outros” (SINGER, 2006, p. 20).

A reflexão do autor sobre ética nos instiga a pensar sobre a importância de uma ética ambiental que considere os interesses dos seres de outras espécies e preconize a necessidade respeito aos limites da natureza. Contudo, a crítica aos custos ambientais oriundos das ações antrópicas imponderadas, estimularam a formulação de importantes conceitos a partir da inter-relação da ética com outras disciplinas.

“A ética se relaciona com outras ciências, que sob ângulos diversos, estudam as relações e o comportamento dos homens em sociedade e proporcionam dados e conclusões que contribuem para esclarecer o tipo peculiar de comportamento humano que é o moral” (VÁZQUEZ, 2010, p. 29). Segundo Parizeau (2007), a ética apresenta estreita ligação com outras ciências, e com o aparecimento de novos campos polarizados de interrogação ética na sociedade, a exemplo da “bioética”, “ética dos negócios” e da “ética ambiental” surge nos Estados Unidos na década de 60, a expressão “ética aplicada”.<sup>12</sup> Ainda segundo a autora:

Também chamada de ética ambiental, ecoética ou ecofilosofia, a ética do meio ambiente abrange todo um campo de questões que tem por objetivo as relações que o ser humano mantém com a natureza. A reflexão ética busca justificar, um conjunto mais ou menos bem estruturado, segundo o caso, de comportamentos, de atitudes, de valores em relação aos animais, aos seres vivos, a áreas biológicas, e à biosfera (PARIZEAU, 2007, p. 597).

Sobre o tema, Santos (2012a) observa que de todos os seres da Terra, o homem é o único que possui discernimento e as premissas necessárias para o estabelecimento de uma vida ética. Segundo o autor, “a ética ambiental, que é um ramo da ética aplicada, vai perguntar-se sobre a relação entre os homens e o meio ambiente, ou seja, o conjunto de seres vivos e inanimados que existem no planeta” (SANTOS, 2012, p. 38).

A sociedade possui o dever ético e jurídico de resgatar valores que possam equilibrar os interesses da sociedade e os limites da natureza, utilizando responsavelmente os recursos naturais para preservar as matrizes biológicas da natureza e garantir a sobrevivência de um meio ambiente ecologicamente equilibrado. Nesse sentido, Santos (2012a) suscita questões acerca da dimensão ética da produção do conhecimento científico. Vejamos:

---

<sup>12</sup> “A expressão ética aplicada ao referir-se a uma análise ética de situações precisas, põe o acento às questões práticas. Aqui a importância é dada ao contexto, à análise das consequências, à tomada de decisão” (PARIZEAU, 2007, p. 596).

A ética diz respeito, justamente à razão de agir e ao modo de agir. Ela está ligada aos valores que cada um estabelece para si mesmo e para o outro, numa relação entre meios e fins. Nesse sentido, há certas perguntas que os cientistas não podem deixar de fazer-se em caso de dúvidas: “o resultado daquilo que faço trará benefícios para todos ou para uma pequena minoria?” Será que o resultado só a mim beneficiará? “Estou pondo o meu conhecimento a serviço da humanidade ou de uma ideologia um partido, ou simplesmente uma instituição que só visa a certos fins, como o lucro, por exemplo?” (SANTOS, 2012a, p. 38).

Assim, apropriação técnico-pragmática da natureza em prol do desenvolvimento do conhecimento tecnocientífico deve, pois, estar atrelada à dimensão ética do ser humano, visto que o resultado de nossas ações arrojadas sobre o meio ambiente deixou em evidência a fragilidade dos recursos naturais e da nossa própria existência. Portanto, através do respeito seria a última forma de o homem se relacionar com a natureza, conforme Larrère (2004). “A natureza poderosa torna-se frágil, ameaçadora porque ameaçada: tanto os equilíbrios ecológicos necessários à nossa existência quanto os fundamentos biológicos de nossa humanidade se tornam precários” (LARRÈRE e LARRÈRE, 2004, p. 1327).

A tradição ocidental para a qual a natureza só existe para uso e gozo dos seres humanos, segundo Peter Singer, “fizeram do homem o centro do universo moral” (SINGER, 2006, p. 280), temido e supervalorizado em detrimento da natureza, cuja preservação deveria estar atrelada ao bem-estar humano. Essa visão antropocêntrica acerca da relação homem-natureza, que já era verificada nos escritos dos filósofos gregos e na própria Bíblia, ganha maior visibilidade com o Humanismo Renascentista, momento em que o homem foi colocado no centro de todas as coisas e senhor da natureza, com o dever de dominar o meio ambiente para alcançar o progresso e a felicidade.

Nas discussões em torno da ética ambiental, Singer (2006) traça limites morais que dizem respeito a todas as criaturas sencientes, ou seja, com capacidade de sofrer, sentir dor, prazer ou felicidade, e afirma ser injustificável adotar a perspectiva de que apenas os seres humanos possuem valor intrínseco, pois até mesmo a ética centrada no homem poderia fundamentar os “valores ambientais”. Em suas palavras:

Tal ética não implica que o crescimento econômico seja mais importante do que a preservação da natureza; pelo contrário, é bastante compatível com uma ética centrada no homem o ponto de vista que vê o crescimento econômico baseado na exploração dos recursos não-renováveis como algo que traz benefícios à presente geração, e talvez a mais uma ou duas gerações, mas a um preço que terá que ser pago a mais uma ou duas gerações que vierem depois (SINGER, 2006, p. 289).

O meio ambiente gestado na concepção ética ambiental antropocêntrica não possuiria um valor intrínseco, sua finalidade seria a de atender às necessidades humanas. Mas, mesmo no âmbito de uma estrutura moral centrada no homem, o único ser capaz de ter consciência dos perigos e ameaças que a destruição da natureza representaria, a natureza foi posta na posição de objeto a ser gerido, através da boa técnica racional do Projeto da Modernidade, compreendido enquanto projeto civilizatório baseado no pensamento iluminista. Nesse contexto, Becker (2015) observa que a herança baconiana repercutiu de forma significativa nas obras dos principais pensadores das Luzes.

Bacon já demonstrava preocupação com o respeito à natureza e a utilização adequada dos conhecimentos. Segundo Becker (2015), de forma equivocada, foi atribuída a Bacon a imagem do dominador desrespeitoso ou mesmo do torturador da natureza, responsável por uma série de equívocos e descaminhos trilhados em nossa trajetória civilizacional moderna. E continua:

O fato é que Bacon desencadeou transformações substanciais em nossa forma de lidar com a natureza, buscando desvendá-la e fazer com que o maior conhecimento da mesma pudesse propiciar melhorias efetivas em nossa vida coletiva (BECKER, 2015, p. 192).

Na obra *A sabedoria dos antigos*, Bacon demonstra preocupação, com o a finalidade dos conhecimentos humanos, e procura estabelecer uma conexão entre o conhecimento e o aperfeiçoamento do homem. No mito “*Pã ou Natureza*”, o filósofo observa que os terrores pânicos representam a necessidade de certo medo ou precaução, com o objetivo de proteger a vida.

Com os terrores pânicos, propôs-se uma doutrina profundíssima. Pela natureza das coisas, toda criatura viva foi dotada com um certo medo ou precaução, cuja finalidade é preservar sua vida e essência, evitando e repelindo os males que se acercam. Mas essa mesma natureza não sabe guardar medidas e, juntamente com os medos salutares, mistura sempre temores vãos e sem causa. (BACON, 2002, p. 37)

Nessa perspectiva, alguns iluministas passaram a empreender críticas aos abusos produzidos pelo homem em relação à natureza, manifestando-se contra o mau uso da ciência e da tecnologia, a exemplo de Jean-Jacques Rousseau, para quem a sociedade é responsável por corromper o homem e levá-lo a um processo de desnaturação.

Não obstante o impulso de racionalidade da modernidade conduzido no cerne do Iluminismo, a humanidade testemunhou um constante e acentuado desprendimento da



sociedade com relação à natureza. Becker (2012b) observa que na tentativa de dominar a natureza, o homem traçou um longo percurso marcado por percalços e descaminhos que o afastaram de si mesmo e da própria natureza, chegando ao ponto de ameaçar a própria existência da nossa “civilização”. Nesse sentido, para Rousseau, o uso inadequado dos conhecimentos adquiridos no desenvolvimento das técnicas científicas, daria origem a monstruosidades responsáveis pelos infortúnios humanos.

Rousseau afirma que a infelicidade e a miséria do homem são decorrentes de sua vida em sociedade, onde suas faculdades e limites não são respeitados. Para Becker (2012b), Rousseau não elogia a ignorância e não tem a pretensão de posicionar-se contra as ciências, mas defende que aqueles que a elas se dediquem sejam as pessoas adequadas, para que os conhecimentos adquiridos revertam-se em benefícios para a coletividade e não na ampliação da desigualdade e da opressão.

A natureza selvagem, para Rousseau, não é uma natureza “moribunda”, pelo contrário, é uma natureza viva, mais produtiva do que a natureza cultivada. O principal ensinamento deste quadro é que a espécie humana, como espécie natural, é viável: o homem, no estado de natureza, está em pé de igualdade com os outros animais, faz mais do que sobreviver, é são e vigoroso, vive bem, na existência de uma bondade funcional. (LARRÈRE e LARRÈRE, 1997, p. 106).

Conforme explica Larrère e Larrère (1997), para Rousseau, o homem não é nem bom nem mau, e mesmo a bondade natural do homem deve se entender antes como uma não-maldade, uma ausência de conhecimento do bem e do mal, uma bondade funcional e não moral.

Na obra *o Discurso sobre a origem e os fundamentos da desigualdade entre os homens*, considerando o gênero humano responsável pelas mazelas que venham lhe afligir, conclui que “a maioria de nossos males resultam de nossa própria atuação e que poderíamos evitar quase todos conservando a maneira de viver simples, uniforme e solitária que nos era prescrita pela natureza” (ROUSSEAU, 1989, p. 57). A perfectibilidade, definida pelo filósofo genebrino como a capacidade de se aperfeiçoar, para o bem ou para o mal, levou o homem à desigualdade e à servidão. Portanto, o direcionamento que damos à nossa liberdade e aos conhecimentos que orientam nossas ações, Rousseau dirá que se trata antes de um problema ético (BECKER, 2012a).

Ainda sobre esse tema, Rousseau escreve em *Emílio ou da Educação*:

Tudo está bem quando sai das mãos do autor das coisas, tudo degenera entre as mãos do homem. Ele força uma terra a alimentar as produções de outra, uma árvore a carregar os frutos de outra. Mistura e confunde os climas, os elementos, as estações. Mutila seu cão, seu cavalo, seu escravo. Perturba tudo, desfigura tudo, ama a deformidade e os monstros. Não quer nada da maneira como a natureza o fez, nem mesmo o homem; é preciso que seja domado por ele, como um cavalo adestrado; é preciso apará-lo à sua maneira, como uma árvore de seu jardim (ROUSSEAU, 1999, p. 07).

Ao delinear a defesa da natureza e a crítica do artifício, ao longo da sua obra, Rousseau observa que a perfectibilidade acaba por fazer do homem o tirano da natureza e de si mesmo, assim propõe uma conduta ética na aplicação dos conhecimentos científicos em prol da coletividade.

Condorcet, filósofo e matemático iluminista, expõe em seu *Esboço de um quadro histórico dos progressos humanos*, uma visão otimista frente aos progressos feitos em sua época. Estes, em seu entender, dariam motivos para crer em progressos ainda maiores que seriam acrescentados pelas pesquisas futuras que se somariam aos esforços de sua época e melhorariam ainda mais a vida da humanidade. Vejamos:

Agora um espaço de terra cada vez menor poderá produzir uma massa de produtos de uma maior utilidade ou de um valor mais alto. Desfrutes mais extensos obtidos com um menor consumo corresponderão a uma destruição menor de produções primárias, ou tornar-se-ão de um uso mais durável. Saber-se-á escolher, para cada solo, as produções que correspondem a mais necessidades; entre as produções que podem satisfazer às necessidades de um mesmo gênero, aquelas que satisfazem uma massa maior, exigindo menos trabalho e consumo real. Assim, sem nenhum sacrifício, os meios de conservação, de economia no consumo, seguirão os progressos da arte de reproduzir as diversas substâncias, de prepará-las, de fabricar produtos. (CONDORCET, 1993, p. 190)

Segundo Becker (2015), Condorcet foi um filósofo engajado nas questões mais cruciais de seu tempo com um pensamento democrático e revolucionário. Já final do século XVIII, demonstrava preocupação ética com os impactos das ações humanas e as suas consequências para as gerações futuras. No capítulo final do *Esboço de um quadro histórico dos progressos humanos*, escreve:

(...) os homens saberão então que, se eles têm obrigações para com seres que não existem ainda, elas não consistem em dar-lhes existência, mas a felicidade; elas têm por objetivo o bem-estar geral da espécie humana ou da sociedade na qual eles vivem, da família à qual estão ligados, e não a pueril ideia de sobrecarregar a terra com seres inúteis e infelizes. (CONDORCET, 1993, p. 191).

Tais expectativas, face aos progressos alcançados pela humanidade, acabaram por não se efetivar completamente, tal como esperavam os pensadores do período das luzes, e aos conhecimentos produzidos, somaram-se riscos de igual monta. O que nos leva a necessidade de refletir cada vez mais acerca das imbricações que se estabelecem entre os conhecimentos produzidos e os resultados destes quando são desvinculados de uma visão mais integral dos elementos que constituem nosso planeta.

## **2.2 A aplicabilidade dos valores éticos diante dos avanços tecnológicos**

Com a Revolução Industrial, os impactos ambientais agravaram-se. A chamada sociedade industrial foi fortemente marcada por um padrão acentuadamente agressivo em relação e apropriação dos recursos naturais. Assim entre os séculos XVIII e XX, surgem os questionamentos e preocupações com a preservação da natureza, a insustentabilidade do meio ambiente e as suas implicações éticas.

Hans Jonas (2006) representa um marco na evolução da ética, pois de acordo com Becker (2012b), o Princípio Responsabilidade, fornece embasamento teórico ao pressuposto de responsabilidade ética decorrente dos desvios da técnica, alertando para o dever de cuidado com o ambiente para que haja vida futura.

No século XX, o filósofo alemão Hans Jonas, aprofunda e atualiza vários elementos da crítica aos descaminhos das ciências, e ao potencial catastrófico que a técnica apresenta na contemporaneidade. Dado o impressionante aumento da capacidade humana de atuar sobre a natureza total da biosfera do planeta, Jonas sugere que precisamos de uma ética que leve em conta as possibilidades nefastas de nossas ações que foram altamente potencializadas pelas recentes descobertas e invenções científicas. (BECKER 2012b, p. 58).

Segundo Jonas (2006), a capacidade de poder do homem seria a medida da sua responsabilidade, pois no âmbito da civilização técnica, a humanidade se tornou poderosa no que tange o seu potencial de destruição, permitindo que o homem fosse capaz de ameaçar todas as demais formas de vida e o seu próprio futuro. O autor afirma:

O reducionismo antropocêntrico, que nos destaca e nos diferencia de toda natureza restante, significa apenas reduzir e desumanizar o homem, pois a atrofia da sua essência, na hipótese mais otimista da sua manutenção biológica, contradiz o seu objetivo expresso, a sua preservação sancionada pela dignidade do seu Ser (JONAS, 2006, p. 229).

Assim, Jonas (2006) apresenta a natureza como uma responsabilidade humana e clama por uma ética da preservação e da proteção, e não por uma ética do progresso ou do aperfeiçoamento. O princípio responsabilidade é defendido como desafio ético, inserido nas proposições jurídicas de proteção aos direitos fundamentais. Para Jonas, a responsabilidade se estende para além dos limites temporais do presente, assim as gerações futuras poderão pedir prestação de contas às gerações presentes, pelo descuido com o planeta.

A obra de Jonas no contexto histórico é relevante, sobretudo ao propor uma reflexão sobre a forma de agir do ser humano e introduzir a ideia de que os estudos científicos não seriam suficientes para garantir a proteção da natureza, seria necessário fixar normas éticas à atividade científica. “(...) quando o nosso poder técnico crescente revela ao mesmo tempo a fragilidade das condições naturais de que ele depende para continuar as ameaças que elas fazem pesar sobre nós, começa-se a ouvir Jonas” (LARRÈRE; LARRÈRE, 1997, p. 266).

Inúmeras críticas foram feitas a Jonas, por se inclinar para uma solução autoritária dos problemas ambientais, sobretudo ao defender que as medidas de proteção à natureza seriam mais eficazes nos regimes comunistas do que nas democracias ocidentais. “O que Jonas ignora, finalmente, é o domínio da racionalidade argumentativa, o modelo político da prudência, da deliberação.” (LARRÈRE; LARRÈRE, 1997, p. 275).

Como adverte Jonas (2006), é necessário pensar em limites éticos e jurídicos para uma civilização tecnológica. O seu alerta definido como a heurística do medo, representa uma visão radical e ampliada de responsabilidade, revelando que o desejo de dominação humana sobre a natureza, parece nos conduzir a uma tragédia. O medo em Jonas é abnegado, já que é em benefício das gerações futuras que se deve ter medo. Vejamos:

O esforço consciente para assumir um medo desinteressado, no qual junto com o mal apareça o bem a ser defendido, junto com o infortúnio apareça uma salvação que não faça exigências demasiadas, o medo se torna a primeira obrigação preliminar de uma ética da responsabilidade histórica. (JONAS, 2006, p. 352).

Essa reflexão é necessária em razão da tecnologia contemporânea ter se convertido em ameaça, apesar de ser inegável que o desenvolvimento científico e tecnológico também tenha trazido benefícios, hoje sente-se um desconforto diante dos riscos ocasionados pelo conhecimento científico e a heurística do medo nunca foi tão atual e nem tão premente a observância de uma ética ambiental. Nesse cenário, o Princípio Responsabilidade não preconiza, ao contrário do Princípio da Precaução, que se reduzam as incertezas acerca de

uma determinada tecnologia, mas que as bases éticas sejam consideradas na tomada de decisão.

Nesse sentido, ao final do século XX, depois de termos vivenciado progressos científicos e ampliações dos desgastes naturais, autores como Aldo Leopold, um dos fundadores do pensamento ecológico contemporâneo escrevia:

Uma decisão sobre o uso da terra é correta quando tende a preservar a integridade, a estabilidade e a beleza da comunidade biótica. Essa comunidade inclui o solo, a água, a fauna e flora, como também as pessoas. É incorreto quando tende para uma outra coisa. (LEOPOLD, 1949, p. 224-225)

Leopold traçou as bases para uma nova ética ambiental – a “ética da terra”. Uma ética mais inclusiva, que abrange os solos, os cursos de água, as plantas e os animais, ou coletivamente: a terra. E apesar de não poder evitar a alteração, o manejo e o uso destes recursos, resguarda os seus direitos de continuarem existindo, reconhecendo à natureza um direito intrínseco e uma constituição ética autônoma, dissociada da tradição antropocêntrica.

O desenvolvimento da técnica e da ciência trouxe vantagens para a vida humana, mas também intensificou as ações antrópicas sobre a natureza, degradando-a e trazendo riscos para a própria vida humana, além de graves dilemas éticos e morais, ao passo que não se tem buscado condições para que os avanços da ciência ocorram em benefício da grande maioria da população.

No artigo intitulado *A questão ambiental e o futuro da humanidade*, publicado em 2007, Gilberto Dupas escrevia: “A partir de meados do século XX as novas tecnologias e o padrão de desenvolvimento alteraram profunda e cumulativamente os tênues equilíbrios dos ecossistemas que sustentam o habitat da vida na terra” (DUPAS, 2007, p. 9).

Nessa perspectiva, o filósofo contemporâneo, Hugh Lacey, possui relevante posição acerca da importância da condução da pesquisa científica e defende a concepção de que a ciência deve estar pautada nas seguintes teses: a imparcialidade, a neutralidade e a autonomia de modo a assegurar que a natureza seja respeitada e que os direitos e o bem-estar de todos numa sociedade democrática sejam fortalecidos. Para ele, o conhecimento científico, em grande medida, se coloca atualmente a serviço de poderosos interesses particulares, os quais refletem os valores do capital e do mercado, com pouco interesse consciente pelo respeito de questões éticas, à natureza e ao bem-estar humano universal, ou por valores democráticos tais como direitos humanos e a participação ativa, responsável e deliberativa de cidadãos.

A ciência no interesse privado é moldada na concepção de que a pesquisa é idêntica à tecnociência<sup>13</sup> com a densa incorporação dos valores do capital e do mercado nas instituições sociais; e seu objetivo é a inovação tecnocientífica orientada ao mercado ou, a mercantilização do conhecimento para o lucro. Seu rápido crescimento está mantendo um novo *ethos*<sup>14</sup> entre cientistas profissionais e suas instituições (KRIMSKY, 2003, apud LACEY, 2008).

O *ethos* científico tem sido frequentemente criticado como inócuo, por sustentar que as fontes da objetividade e da neutralidade estão localizadas não nas virtudes cultivadas por cientistas individuais, mas nas práticas estruturadas de instituições científicas, em detrimento de cientistas individuais que respondem a seus próprios interesses. Seja como for, o *ethos* científico vive atualmente tempos difíceis, na medida em que a pesquisa de interesse privado frequentemente está fechada ao conhecimento público.

Para Hugh Lacey (2008), o *ethos* científico-comercial teria um aparato valorativo próprio, sem qualquer ligação com a formação de uma sociedade democrática pautada no bem-estar da maioria. Dessa maneira, a tecnociência defenderia que o valor de se obter entendimento sobre fenômenos do mundo está subordinado à expansão de nosso conhecimento à medida que podem contribuir para o crescimento econômico e outros interesses das principais corporações comerciais; a implementação de inovações tecnocientíficas é à primeira vista, considerada legítima, isto é, não possui qualquer impedimento ético, o que o autor chama de princípio de legitimidade das inovações tecnocientíficas; objetivos científicos e comerciais estão interligados, e o conflito implícito de interesses é visto como algo a ser bem administrado.

Nesse sentido, segundo Lacey (2008), a influência do *ethos* científico-comercial compromete a objetividade da ciência, em vista do ganho comercial, padrões de evidência são enfraquecidos, e mesmo a completa fraude pode ocorrer. Dessa forma, a pesquisa científico-comercial é limitada pelas restrições da abordagem descontextualizada, o que desvaloriza a autoridade da ciência. Dentre os valores e práticas democráticas que devem conduzir a

---

<sup>13</sup> Hugh Lacey refere-se à “tecnociência” como a ciência conduzida de acordo com estratégias materialistas com o objetivo do desenvolvimento tecnológico sem priorizar a natureza, o bem-estar humano e os valores democráticos.

<sup>14</sup> Hugh Lacey entende o *ethos* científico como um conjunto de virtudes pessoais que inclui a honestidade, o desinteresse, a franqueza em reconhecer as realizações de outros cientistas e no tornar disponível sua própria contribuição ao escrutínio crítico deles, ademais da coragem para procurar pelo arranjo mais completo da evidência empírica e segui-lo onde quer que ele possa levar, aceitando teorias e asserções de conhecimento somente quando estiverem de acordo com a objetividade (LACEY, Hugh. **Ciência, respeito à natureza e bem-estar humano**. Scientiae Studia. Vol. 6. nº 3. São Paulo. Jul/Set.2008).

pesquisa científica, o autor enfoca particularmente o respeito aos direitos humanos e a observância do Princípio da Precaução, para que haja um adiamento na implementação de inovações tecnocientíficas até que alguma pesquisa seja adequadamente conduzida acerca de toda classe de riscos e de alternativas.

De acordo com a Comissão Mundial sobre Ética da Ciência e da Tecnologia da Unesco (Comest):

Quando atividades podem conduzir a dano moralmente inaceitável, que seja cientificamente plausível, ainda que incerto, devem ser empreendidas ações para evitar ou diminuir aquele dano. “Dano moralmente inaceitável” refere-se a dano para os seres humanos ou para o ambiente, que seja uma ameaça à vida ou à saúde humana, ou que seja sério e efetivamente irreversível, ou injusto com as gerações presentes e futuras, ou imposto sem a adequada consideração dos direitos humanos daqueles afetados. O juízo de plausibilidade deve estar fundado em análise científica. As análises devem ser contínuas, de modo que as ações escolhidas sejam submetidas à revisão. “Incerteza” pode aplicar-se, mas não necessita limitar-se, à causalidade ou aos limites do dano possível. “Ações” são intervenções empreendidas antes que o dano ocorra que buscam evitar ou diminuir esse dano. Deve-se escolher ações que sejam proporcionais à seriedade do dano potencial, com consideração de suas consequências positivas e negativas, e com uma avaliação tanto da ação como da inação. A escolha da ação deve ser o resultado de um processo participativo (COMEST, 2005, p. 14).

Na abordagem de tal panorama, observa-se que a reflexão ética referente às novas tecnologias, concentra-se na responsabilidade de seus fomentadores e das redes tecnocientíficas que as aprimoram. As novas tecnologias não devem atender tão somente aos interesses de empresas privadas interessadas nos lucros exorbitantes que possam auferir, pois essa postura atenta não apenas contra interesses legítimos, mas também contra a liberdade, a justiça e a biodiversidade. Além disso, a criatividade e as inovações científicas ficam sujeitas aos interesses do capital, tornando-se mercadorias de propriedade de alguns poucos ligados entre si nas grandes corporações através do instituto das patentes, ao invés de produtos potencialmente úteis para toda a humanidade.

Padrões científicos tradicionais exigem altos níveis de correlação estatística e o estabelecimento de ligações causais rigorosas entre causa e efeito. Muitas vezes a ciência é incapaz de prever os graves impactos negativos das substâncias e atividades sobre a saúde humana e o meio ambiente. Deste ponto de vista, ausência de evidência não é evidência de ausência de dano (DIMITROV, 2010).

Não há dúvidas de que a ética nas novas tecnologias depende da devida avaliação de riscos atrelada a um tempo significativamente maior para sua refutação e acessibilidade na condução viável e segura do progresso científico, como instrumento para a democratização. O pesquisador deve pautar a sua prática em atitudes eticamente responsáveis e refletir seriamente sobre os riscos decorrentes de sua crescente dependência da tecnociência.

### **2.3 Avaliação ética para a produção de transgênicos**

As plantas transgênicas (PGMs) são artefatos tecnológicos produzidos através de uma ação humana que intervém de modo profundo no objeto natural, pois o seu genoma foi intencionalmente manipulado, geralmente com a finalidade de introduzir um ou mais genes estranhos à espécie. O objetivo é garantir à espécie qualidades inéditas, ou fazê-la produzir substâncias úteis, como uma nutrição melhorada, toxidade a certos insetos, resistência a herbicida ou pesticida. Contudo, Ribeiro e Marin (2012) observam que vinculado ao desenvolvimento e à introdução no mercado de novas tecnologias nascem novos riscos, gerando dúvidas e insegurança na sociedade de um modo geral, já que estudos de avaliação do risco de uso dessas biotecnologias, em longo prazo, para a saúde humana e para o meio ambiente ainda são incipientes e controversos.

Para os defensores dos transgênicos, não há risco<sup>15</sup> para a saúde humana ou para o ambiente suficientes que não possam ser adequadamente administrados por regulamentações responsabilmente planejadas. Dessa perspectiva, Lacey (2006) observa que quaisquer riscos ocasionados pelo uso de sementes TGs são minimizados quando em comparação com as consequências de sua não utilização. Para o autor, é aos críticos que falta a devida preocupação moral.

A partir de reflexões éticas atinentes à liberação das plantas transgênicas no meio ambiente com questionamentos a respeito dos seus riscos e os interesses escusos por traz da disseminação das Plantas Geneticamente Modificadas, Lacey (2006a) elenca os tipos de transgênicos mais utilizados na agricultura:

Hoje, os transgênicos, (Tgs) mais utilizados na agricultura são de dois tipos: aqueles modificados para conter genes que possuem resistência aos

---

<sup>15</sup> Na concepção de Lacey (2010) os riscos também podem ser classificados como diretos e indiretos. Os diretos são quantificados em laboratórios, a partir da análise de risco padrão, enquanto que os indiretos são qualificados pelo universo social, cultural e econômico de um determinado local.



herbicidas que contam *glifosato* (como o Round Up da Monsanto); e aqueles modificados para conter um gene da bactéria Bt (*Bacillus thuringiensis*) que faz com que as plantas em crescimento liberem uma toxina que funciona como um pesticida. Variedade de cada uma delas tem sido desenvolvidas para muitos grãos, como o milho, a soja, a cânola e o algodão (LACEY, 2006a, p. 30).

Lacey (2006a) observa que dentre os seus principais riscos decorrentes da produção de transgênicos, estão: a contaminação dos cultivos convencionais (não transgênicos), interferência na biodiversidade com a extinção de plantas e o aparecimento de pragas tolerantes a herbicidas de amplo espectro; efeitos adversos sobre insetos não-alvo, úteis no processo de polinização e controle biológico e o desenvolvimento de resistência em insetos alvo; riscos de redução de aves e pequenos mamíferos; além dos potenciais riscos à saúde humana.

Diante desse cenário, os cientistas ainda precisam ser mais incisivos em suas conduções, estimulando as empresas que as patrocinam ao uso do Princípio da Precaução, porque só através deste pode-se conduzir uma pesquisa científica com um alto grau de confiabilidade e benefícios socioambientais.

A falta de rigor científico na avaliação do risco das plantas transgênicas para o meio ambiente e o conhecimento científico sobre protocolos específicos de avaliação do risco ambiental é escasso. Em paralelo, as redes tróficas, as funções ecológicas dos organismos afetados, os balanços populacionais e mesmo as flutuações climáticas naturais são subdimensionados, em avaliações expeditas, de curto prazo e escassa utilidade no que respeita à avaliação do risco<sup>16</sup>. Sob essa ótica, para serem liberados os transgênicos precisariam ser submetidos a estudos conclusivos de avaliação de risco, certificados por inspeção regulatória adequada. Portanto, os perigos potenciais de cada variedade particular de transgênico precisam ser rigorosamente avaliados (FERMENT *et al*, 2015).

Na obra, *A Controvérsia sobre os Transgênicos: questões científicas e éticas*, Hugh Lacey (2006a) observa que a partir da “Revolução Verde”,<sup>17</sup> os argumentos a favor da

<sup>16</sup> A avaliação de risco está associada com a realização de eventos não esperados. Estudos recentes conformam a existência de riscos reais decorrentes da liberação para cultivo em larga escala de plantas transgênicas. (NODARI, RO., GUERRA, M.P. **Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas**. Caderno de Ciência e Tecnologia. Brasília, v. 18, n.1, p.81-116, 2001, p.83).

<sup>17</sup> “A Revolução Verde é um modelo baseado no uso intensivo de agrotóxicos e fertilizantes sintéticos na agricultura. É um conjunto de estratégias e inovações tecnológicas que teve como escopo alcançar maior produtividade através do desenvolvimento de pesquisas em sementes, fertilização de solos, utilização de agrotóxicos e mecanização agrícola. É um fato corrente no campo e que se encontra presente no cotidiano agrícola nas mais diversas áreas do mundo”. SERRA, Letícia Silva. et al. *Revolução Verde: reflexões acerca da*

produção dos transgênicos apoiam-se no prestígio da tecnociência e sustentam que a tecnologia transgênica é eficaz, benéfica e legítima, refletindo os valores éticos particulares do agronegócio.

A legitimidade de ir adiante, rápida e imediatamente com o emprego de sementes transgênicas, sem tomar medidas de precaução especiais, pressupõe sua veracidade, sem levar em consideração que “os maiores riscos podem não ser riscos diretos, a exemplo da estipulação de que as sementes transgênicas são objetos em relação aos quais os direitos de propriedade intelectual devem ser garantidos” (LACEY, 2006a, p.37). Há, portanto várias críticas quanto ao uso dos transgênicos, desde a necessidade de medidas de precaução à luz dos riscos ambientais e para a saúde, existência de ameaças à biodiversidade e até em relação ao objetivo do uso dessas sementes que corresponde ao lucro empresarial.

Os proponentes do uso de Tgs na agricultura tendem a descartar a acusação de que eles são antiéticos. [...] Confiantes nos produtos e promessas da ciência e encorajados por seus sucessos passados, eles são irredutíveis aos apelos para procederem com precaução especial. Além disso, apesar do fato de que os Tgs se tornaram um símbolo dos abusos dos grandes negócios, e sua disposição para subordinar a vida humana e os valores democráticos aos interesses do capital, eles não concedem aos proponentes, valores éticos elevados. (LACEY, 2006a, p. 44).

Lacey atribui à tecnologia da transgenia a natureza de "pesquisa conduzida segundo a abordagem descontextualizada" (LACEY, 2006b, p.379), ou seja, dissociada dos contextos social e ecológico, sem preocupação com a saúde pública e capacidade produtiva das comunidades locais.

Para Lacey, legitimar que o uso dos transgênicos deva ser priorizado dependeria de não haver outras formas de agricultura com benefícios comparáveis ou maiores, a exemplo de métodos agroecológicos que permitem alta produtividade em lavouras essenciais e ocasionam relativamente riscos menores; promovem agrossistemas sustentáveis, utilizam e protegem a biodiversidade e contribuem para a emancipação social das comunidades pobres.

A alegação de que não existem alternativas, não corresponde a um embasamento científico, mas sim reflete um interesse econômico. Esse aspecto fica oculto quando as políticas sobre o uso de transgênicos são encobertas pelo manto da ciência. Isto, também,

ajuda a explicar a presença de obstáculos significativos às pesquisas em agroecologia e aos métodos de cultivo que buscam se desenvolver e expandir (LACEY, 2010).

Nessa perspectiva, autor propõe que se dê espaço para que haja o desenvolvimento de pesquisas em agroecologia (e outras estratégias afins), mas não a eliminação completa da pesquisa conduzida segundo estratégias materialistas; e, que exista dentro das instituições uma multiplicidade de estratégias onde, sob o regime de cada uma, haja o desenvolvimento de programas de maneira “autônoma”, pois o comprometimento com a democracia exige apoio a uma pluralidade de estratégias.

Com o objetivo de conciliar crescimento econômico, bem-estar social e meio ambiente ecologicamente equilibrado, a própria legislação ambiental pátria tem inspiração na ética socioambiental. A Constituição Federal, em seu artigo 225 notabiliza a ética da solidariedade entre as gerações<sup>18</sup>. Conforme Machado (2015), a relação do homem com a natureza obedece a uma cadeia de elos sucessiva, já que as ações das gerações presentes podem comprometer a natureza, degradando-a em prejuízo das gerações vindouras. Milaré (2011) argumenta que os valores éticos, morais e científicos devem ser revistos, sob pena de chegarmos à agonia da humanidade, e sugere uma nova ética sob o tríplice prisma de patrimônio ambiental da humanidade, da gestão pública e da ética da vida sob um ponto de convergência.

## 2.4 O Princípio da Precaução sob a perspectiva jusfilosófica

O Princípio da Precaução possui genuinamente um viés ético, e se edifica a partir de um pensamento jusfilosófico<sup>19</sup> que se manifesta na forma do Estado comprometido com uma vida saudável em um ambiente ecologicamente equilibrado. O diálogo entre o Direito e Filosofia agrega os saberes que fortalecem as relações entre o homem e a natureza, ao delinear um Estado de direito fundamentado na Ética Socioambiental que prioriza o Princípio da Precaução e é capaz de manter o equilíbrio ambiental para que a vida futura seja possível.

---

<sup>18</sup> A Constituição estabelece as presentes e futuras gerações como destinatárias da defesa e da preservação do meio ambiente. O relacionamento das gerações com o meio ambiente não poderá ser levado a efeito de forma separada, como se a presença humana no planeta não fosse uma cadeia de elos sucessivos. O art. 225 consagra a ética da solidariedade entre as gerações, pois as gerações presentes não podem usar o meio ambiente fabricando a escassez e debilidade para as gerações vindouras (MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 23. ed. São Paulo: Malheiros, 2015, p. 136).

<sup>19</sup> A Jusfilosofia ou Filosofia do Direito é definida como: “Parte da ciência jurídica dedicada ao estudo e crítica do Direito na sua universalidade; seus princípios, ideal, suas causas, efeitos e transformações, à luz da razão pura, desde épocas remotas. É a filosofia em si aplicada ao direito” (FELIPPE, Donaldo S. Dicionário jurídico de bolso. 9. ed. Campinas: Conan, 1994).

A adoção do Princípio da Precaução, as políticas de proteção à natureza para as gerações futuras e prevenção dos riscos, segundo Larrère e Larrère (1997), relacionam-se com o Princípio Responsabilidade. Porém, enquanto Jonas se inclina para um posicionamento pautado em uma solução autoritária ante os problemas ambientais, o Princípio da Precaução se fortalece a partir da racionalidade argumentativa da prudência.

Por meio da obra *O Princípio Responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica*, publicada em 1973, Jonas “introduz a ideia de que uma política de proteção à natureza não depende só de um estudo científico da situação, mas exige uma ética, isto é, uma teoria geral das normas, políticas, morais ou jurídicas, que podem guiar a nossa ação” (LARRÈRE e LARRÈRE, 1997, p. 267).

A partir das críticas ao pensamento de Jonas e seu princípio ético da responsabilidade, Larrère e Larrère (1997) desenvolvem duas versões para expor o Princípio da Precaução. Na primeira, apresentada como uma versão forte, a ideia de precaução é um critério absoluto, uma regra da abstenção que paralisa as atividades existentes e desencoraja a inovação. Na segunda, descrita como a versão fraca, o Princípio Precaução é um critério parcial, que abre espaço ao debate público, a deliberação e aos processos de justificação. Sendo assim, para a realização de um empreendimento com possibilidade de significativos impactos ambientais, devem ser comparados os custos e os benefícios, afastando-se do cenário caracterizado pela heurística do medo que remeteria a um cenário de desgraça.

Segundo Larrère e Larrère (1997), o Princípio da Precaução enuncia-se geralmente da maneira seguinte: pode justificar-se ou ser imperativo limitar, enquadrar ou impedir, certas ações potencialmente perigosas sem esperar que o perigo seja cientificamente definido com toda certeza. Trata-se, portanto de um princípio de decisão quando não há conhecimento, certezas cientificamente estabelecidas.

O que se tenta evitar são as consequências de uma aplicação absolutista do princípio de precaução ao bom andamento das atividades sociais: é preciso que a inovação tecnológica prossiga de acordo com o seu ritmo próprio, que seja o cálculo econômico a estabelecer as condições (LARRÈRE e LARRÈRE, 1997, p. 281).

A natureza da qual o homem participa, que é organizada por ele, mas que também o moldou, segundo os autores (1997) é a natureza que se pretende transmitir de geração para geração. Assim, compreendendo a tecnologia contemporânea enquanto ciência convertida em poder, os riscos e os danos irreversíveis deve limitar a liberdade de ação do homem.

Nessa mesma linha, o Princípio da Precaução condensado nos ensaios de Hugh Lacey estabelece uma análise criteriosamente detalhada de como a pesquisa científica vem sendo conduzida, elaborada, verificada e aplicada. Assim, o filósofo contemporâneo faz uma alerta para os possíveis riscos aos quais – homem e meio ambiente – estão sendo expostos pelo puro e simples condicionamento capitalista hodierno.

Para Lacey, 2006b, as inovações tecnocientíficas trazem consigo riscos e incertezas, fomentando debates acerca da importância da aplicabilidade do Princípio da Precaução, assim, a concretização efetiva de tal princípio põe a pesquisa científica numa zona de conforto ajustada aos valores éticos. No entanto, os seus críticos afirmam que o princípio de precaução tem raízes extra-científicas, não condizentes com a realidade, acusando-o de prejudicar o potencial de uso da tecnociência para resolver problemas humanitários; impedir os interesses comerciais e a política de desenvolvimento de alguns países, conduzindo a regulamentações regressivas e onerosas. “Assim, longe de impedir a pesquisa científica, o ímpeto do Princípio de Precaução é reinterpretar, e assim reforçar, alguns dos valores muito prezados da comunidade, valores que denominei imparcialidade (ou objetividade), neutralidade e autonomia” (LACEY, 2006b, p. 376).

O contrário do que os críticos do Princípio da Precaução afirmam, ele não tem o condão de barrar o progresso socioeconômico, apenas orienta no sentido de que as atividades geradoras de impactos ambientais sejam realizadas com cautela, para que os conhecimentos científicos possam avançar garantindo o esclarecimento das dúvidas, com vistas à utilização racional de recursos ambientais e a sua disponibilidade permanente. Assim, cabe ao interessado o ônus de provar que as intervenções pretendidas não acarretarão danos sérios ou irreversíveis ao meio ambiente.

“O princípio da precaução não se aplica a riscos hipotéticos e não é uma regra de abstenção. Ao contrário, a precaução exige uma redefinição nos processos de avaliação de riscos em caso de dúvidas ou incertezas científicas, diante de novos produtos ou tecnologias”. (STZER; GOUVEIA, 2010, p.45). Não existem decisões isentas de riscos quando se discute ações antrópicas nas relações entre o homem e a natureza. Em todo caso, deve-se decidir entre autorizar atividades arriscadas antes de haver certezas científicas, ou agir com precaução diante do risco quando não houver certezas sobre o perigo.

O grande desafio que está sendo posto diante de toda a comunidade científica mundial é o reconhecimento da existência de possíveis danos ao meio ambiente, e a necessidade de

uma avaliação pautada em amplos conhecimentos científicos que possam promover a implementação de medidas para prever e evitar o dano.

## **2.5 Considerações acerca das diferenças entre o Princípio da Precaução e o Princípio da Prevenção no Direito Ambiental**

Embora parte da doutrina insista em considerar o Princípio da Precaução e o Princípio da Prevenção como sinônimos, o limiar que os separa é demarcado pela incidência do risco ou do perigo. Como observa Gisela Sampaio da Cruz (2011), a diferença entre eles consiste no fato de que a precaução apoia-se na necessidade de atuação diante da ausência de certeza científica sobre a periculosidade de determinada atividade ou produto, à medida que, na prevenção, há fundamentos precisos para se comprovar que a atividade é realmente perigosa. Assim, enquanto na prevenção o perigo é concreto, na precaução, existe um perigo abstrato (risco), diante da dúvida acerca da convicção dos conhecimentos científicos que não são capazes de determinar os possíveis prejuízos.

Costa (2016) observa que o Princípio da Precaução surge como corolário necessário de uma sociedade em que o risco é parte integrante do processo de desenvolvimento. E continua:

Em direito ambiental, não se busca somente a prevenção os danos e riscos certos, mas também os incertos e o ônus disto deve ser internalizado por aquele que aufere vantagens na atividade antrópica questionada e implica, processualmente, na inversão do ônus da prova para aquele que exerce a atividade questionada comprove que esta, com certeza científica razoável, não tem relação causal com uma ameaça séria ou irreversível de dano ambiental. (COSTA, 2016, p. 60-61).

O Princípio da Precaução tem aplicabilidade quando os riscos e danos que se quer evitar são incertos e o conhecimento científico, escasso ou controvertido sobre os efeitos de um dado produto ou substância no meio ambiente. Na precaução, basta a probabilidade fundada nos conhecimentos científicos disponíveis, cuja análise de riscos acarreta a formulação de hipóteses sobre a ocorrência futura de efeitos danosos para o meio ambiente, para a sociedade ou para a saúde humana, a exemplo da produção de sementes transgênicas.

Ainda na mesma linha, segundo Alexandre Kiss (2004) a diferença entre o Princípio da Prevenção e o Princípio da Precaução está na avaliação do risco que ameaça o meio ambiente. A precaução é considerada quando o risco é elevado e possa resultar em danos duradouros ou irreversíveis ao meio ambiente, bem como, nas situações em que o benefício

derivado da atividade é completamente desproporcional ao impacto negativo que essa atividade possa acarretar ao meio ambiente.

A prevenção tem como objetivo prever, prevenir e evitar modificações no espaço natural que tenham como consequência prejuízos à saúde do homem e do ambiente em que ele está inserido. Isto implica dizer que o agir humano deve estar atento aos efeitos a serem sentidos no meio, devendo haver uma avaliação prévia a fim de evitar aqueles que trarão prejuízo (MACHADO, 2015).

Sabe-se que nem todos os malefícios causados ao meio ambiente são conhecidos, mensurados e certos quanto a suas consequências. Alguns danos podem ser hoje medidos em relação a sua intensidade, mas outros permanecem incertos quanto aos seus efeitos a médio e longo prazo no ambiente ou em relação à saúde humana, como é o caso dos organismos geneticamente modificados. Para Milaré (2011), ainda que muitos danos ambientais sejam de alguma forma, compensáveis, a verdade é que, em sua maioria, são irreparáveis. Por isso, a tomada de medidas acautelatórias frente a empreendimentos e atividades com grande possibilidade de gerar impactos na natureza é a tônica da matéria.

As atitudes humanas devem estar pautadas por condutas que impliquem em precaução, prevenção e gestão na formulação de novas políticas públicas ambientais que visem minimizar os impactos a serem sofridos pela natureza em nome da perpetuidade da vida no planeta.

## **2.6 O Princípio da Precaução nos Tratados e Convenções Internacionais**

O Princípio da Precaução teve o seu lançamento internacional com a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD, que ficou conhecida com Rio 92. A partir de então, a Declaração do Rio tem servido de inspiração para inúmeras normas, embora não seja juridicamente vinculante (ANTUNES, 2013).

A Declaração do Rio de forma expressa contempla no seu ideário, o Princípio da Precaução, como princípio número 15, redigido da seguinte forma:

De modo a proteger o meio ambiente, o Princípio da Precaução deve ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com as suas capacidades. Quando houver ameaça de danos sérios ou irreversíveis, ausência de absoluta certeza científica não deve ser utilizada como razão para postergar medidas eficazes e economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental.

É importante observar que a incerteza científica é aliada do meio ambiente, pois cabe ao interessado o ônus de provar que as intervenções pretendidas não acarretarão danos sérios ou irreversíveis ao meio ambiente.

A Carta da Terra de 1997, também inscreveu entre seus princípios, o da precaução. Assim, em seu princípio de número 02 estabeleceu como ação fundamental do homem:

Importar-se com a Terra, protegendo e restaurando a diversidade, a integridade, a beleza dos ecossistemas do planeta. Onde há risco de dano irreversível ou sério ao meio ambiente, deve ser tomada uma ação de precaução para prevenir prejuízos.

A Convenção da Diversidade Biológica assentou em seu preâmbulo: “Observando também que, quando existir ameaça de sensível redução ou perda da diversidade biológica, a falta de plena certeza científica não deve ser usada como razão para postergar medidas para evitar ou mitigar essa ameaça”<sup>20</sup>.

A Convenção das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima diz em seu artigo 3º:

Princípios – As partes devem adotar medidas de precaução para prever, evitar ou minimizar as causas da mudança do clima e seus efeitos negativos. Quando surgirem ameaças de danos sérios ou irreversíveis, a falta de plena certeza científica não deve ser usada para postergar estas medidas, levando em conta que as políticas e medidas adotadas para enfrentar a mudança do clima deve ser eficazes em função do custo, de modo a assegurar os benefícios mundiais ao menor custo possível.

Vários outros documentos internacionais com força obrigatória, adotaram expressamente o Princípio da Precaução, a exemplo do Protocolo de Cartagena, que encontra as suas origens na Convenção sobre Diversidade Biológica. Em 28 de janeiro de 2000, a Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) adotou seu primeiro acordo suplementar conhecido como Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, firmado em Montreal, Canadá, e de modo mais enfático, incorporou o Princípio da Precaução, dentro da Convenção sobre Diversidade Biológica.

O Protocolo representa um avanço significativo na tentativa de se fixarem normas-padrão de biossegurança, servindo como referência internacional para a conservação e uso sustentável da diversidade biológica e proteção da saúde humana, em relação a eventuais

---

<sup>20</sup> Assinada no Rio de Janeiro em 05.06.1992, ratificada pelo Congresso Nacional pelo Decreto Legislativo de 03.02.1994, tendo entrado em vigor para o Brasil em 29.05.1994 e promulgada pelo Decreto 2.519, de 16.03.1998 (DOU 17.03.1998).



danos que possam advir da liberação no meio de OGM decorrentes do movimento transfronteiriço (RIOS, 2004).

No Brasil, o Protocolo foi promulgado pelo Decreto 5.705, de 16 de fevereiro de 2006. O documento preconiza o estabelecimento de normas de biossegurança no que se refere à transferência, à manipulação e ao uso dos organismos vivos modificados (OVMs) resultantes da biotecnologia moderna que possam ter impactos sobre a saúde humana, no uso sustentável da diversidade biológica e sua conservação. Nos casos de importação de organismos vivos modificados, estabelece em seu art. 10:

A ausência de certeza científica devida à insuficiência das informações e dos conhecimentos científicos relevantes sobre a dimensão dos efeitos adversos potenciais de um organismo vivo modificado na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica na Parte importadora, levando também em conta os riscos para a saúde humana, não impedirá esta Parte, a fim de evitar ou minimizar esses efeitos adversos potenciais, de tomar uma decisão, conforme o caso, sobre a importação do organismo vivo modificado em questão como se indica no parágrafo 3º acima. (BRASIL, 2006).

Um dos aspectos mais significativos atinentes ao Princípio da Precaução foi a legitimidade conferida aos Estados para a adoção de medidas ambientais de restrição ao comércio internacional de OGM, ainda que essas restrições sejam baseadas na incerteza científica. Para tanto, o Princípio da Precaução definido pela ordem internacional leva em consideração as peculiaridades locais e os recursos disponíveis em cada Estado. Além disso, o princípio não impede a realização de uma determinada atividade sem a fundada análise técnica e científica que possa ensejar dúvidas acerca dos impactos ambientais de uma determinada ação.

Fazendo uma avaliação acerca dos avanços da Conferência Internacional das Nações Unidas para a proteção do meio ambiente realizada na cidade do Rio de Janeiro no ano de 2012, denominada Rio + 20, Schonardie (2016), observa que a referida conferência não produziu avanços na discussão das questões ambientais, tampouco nas decisões e ações pró-ambiente, mantendo a referência e importância da observância, por parte dos Estados participantes, do Princípio da Precaução ambiental. Desse modo, ressalta-se a importância da aplicação dos Princípios da Prevenção e Precaução ambientais no âmbito do Direito Ambiental, visto que, há uma regulamentação não apenas em plano nacional, mas mundial, com relação aos referidos princípios.

Desta forma, a adoção do Princípio da Precaução estabelecido em acordos internacionais, como um princípio ético, assume importância estratégica para a sociedade ao traçar as linhas para uma cidadania ambiental, pautada na responsabilidade pelo equilíbrio ecológico e bem-estar das futuras gerações, garantindo que seja possível satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade da natureza.

## **2.7 O Princípio da Precaução no Direito Ambiental**

No Direito Ambiental, os princípios têm o objetivo de proteger todas as espécies de vida no planeta, garantindo uma qualidade de vida satisfatória ao ser humano das presentes e futuras gerações e sevem para facilitar a compreensão do sistema jurídico positivo. A desatenção a um princípio implica desrespeito a todo um sistema de comando, e não apenas a um específico mandamento obrigatório.

São inúmeros os princípios ambientais arrolados pelos doutrinadores. Por estabelecerem parâmetros constitucionais, abrangentes e universais, destacamos os seguintes princípios: a) Princípio do Direito Humano; b) Princípio do Desenvolvimento Sustentável; c) Princípio Democrático ou da Participação; d) Princípio de Prevenção; e) Princípio da Precaução; f) Princípio do Equilíbrio; g) Princípio do Poluidor-pagador; h) Princípio do Limite; i) Princípio da Responsabilidade Socioambiental (SIRVINSKA, 2012).

É a partir dos princípios do Direito Ambiental que as matérias para as quais ainda não foram criadas legislações específicas podem ser apreciadas pelos aplicadores do Direito e do Póde Judiciário, diante das diferentes situações que surgem na sociedade. Os princípios sevem para facilitar a compreensão do sistema jurídico positivo. Como averba Sirvinska (2012), princípio é o valor fundamental de uma questão jurídica, é um ponto indiscutível e aceito pela sociedade. No Direito Ambiental, os princípios têm o objetivo de proteger todas as espécies de vida no planeta, garantindo uma qualidade de vida satisfatória ao ser humano das presentes e futuras gerações.

O Princípio da Precaução (*vorsorgeprinzip*)<sup>21</sup> está presente no Direito Alemão desde os anos 70, e a partir de então, vem sendo utilizado como princípio norteador das políticas de gestão ambiental em casos de ameaça de dano irreversível ao ambiente (MACHADO, 2015).

---

<sup>21</sup> O *Vorsorgeprinzip*, como enunciado da política de meio ambiente alemã da década de 1970, segundo Paulo Affonso Leme Machado (2015), buscava concretizar a ideia de que se poderia evitar danos ambientais através do um planejamento mais cuidadoso na instalação e na difusão de atividades potencialmente capazes de degradar o meio ambiente.

Outras formulações do princípio foram construídas e o vorsorgeprinzip se expandiu para o Direito Internacional e para os diversos direitos internos, inclusive o brasileiro.

Como aponta Antunes, não há um consenso sobre a definição precisa do Princípio da Precaução. Assim, buscou-se atingir uma definição daquilo que ele não é, qual seja:

Para evitar mal-entendidos e confusões é necessário que se elabore o que o PP não é. O PP não é baseado no “risco zero”, mas objetiva alcançar riscos ou perigos menores ou mais aceitáveis. Ele não é baseado em ansiedade ou emoção, mas é uma regra de decisão racional, baseada em uma ética, que busca usar o melhor dos sistemas científicos de processos complexos para tomar decisões mais sábias. Finalmente, como qualquer outro princípio, o PP em si próprio não é um algoritmo de decisão e não pode garantir consistência entre casos. Assim como em casos judiciais, cada caso terá algo de diferente, tendo os seus próprios fatos, incertezas, circunstâncias e decisores, e o elemento de julgamento não pode ser eliminado. (ANTUNES, 2013, p.31).

Fruto da urgência e da prudência, o Princípio da Precaução tem sido objeto de polêmica e de calorosos debates, com repercussão na imprensa, nos fóruns judiciais e em toda a sociedade, e apesar de não haver um consenso entre os estudiosos ao estabelecer a definição da precaução como princípio, Rodrigues (2013), expressa muito bem a concepção de boa parte da doutrina:

Tem-se utilizado assim, o postulado da precaução quando se pretende evitar o risco mínimo ao meio ambiente, nos casos de incertezas científicas acerca da sua potencial degradação. Assim, quando houver dúvida científica de potencialidade do dano ao meio ambiente que qualquer conduta possa causar (por exemplo, liberação e descarte de organismos geneticamente modificados no meio ambiente, utilização de fertilizantes ou defensivos agrícolas, instalação de atividades ou obras, etc.), incide o princípio da precaução para proteger o Meio Ambiente de um risco futuro (RODRIGUES, 2013. Pág. 307).

A precaução caracteriza-se, portanto pela ação antecipada diante do risco ou perigo. Se a legislação proíbe ações perigosas, mas possibilita a mitigação dos riscos, aplica-se o Princípio da Precaução, o qual requer a redução da extensão, frequência ou ausência de certeza da potencialidade do dano, de forma que as ações presentes devem ser pautadas por um comportamento ético em relação às gerações futuras.

Milaré (2011) observa que a invocação ao Princípio da Precaução, ocorre por exemplo quando se discute questões como o aquecimento global, a engenharia genética, os organismos geneticamente modificados, a clonagem, a exposição a campos eletromagnéticos por estação de radiobase, hipóteses em que se observa argumentos situados no campo das possibilidades,

cujas informações científicas sejam insuficientes, inconclusivas ou incertas, ou seja, caso não haja necessariamente posicionamentos científicos claros ou conclusivos e existam indicações de que subsistam possíveis efeitos danosos sobre o meio ambiente, a saúde das pessoas ou dos animais.

O grupo ambientalista *Greenpeace* define o princípio da seguinte forma: “Não emita uma substância se não tiver provas de que ela não irá prejudicar o meio ambiente” (LEGGET, Jeremy. (org.), *Aquecimento Global – O relatório do Greenpeace*, Rio de Janeiro: FGV, 1992, p. 425).

O Princípio da Precaução não determina a paralisação das atividades, mas exige que sejam realizadas com as cautelas necessárias até que as dúvidas científicas possam ser dirimidas, conforme Machado:

A implementação do Princípio da Precaução não tem por finalidade imobilizar as atividades humanas. Não se trata da precaução que tudo impede ou que em tudo vê catástrofe ou males. O Princípio da Precaução visa a durabilidade da sadia qualidade de vida das gerações humanas e a continuidade da natureza existente no planeta (MACHADO, 2015, p. 88).

O Direito Ambiental, incorporou de tal forma a ótica precaucional, que foi contemplado pela Declaração do Rio e pela Convenção sobre Mudança do Clima, assinadas, ratificadas e promulgadas pelo Brasil, por ocasião da Eco 92<sup>22</sup> – Além da concepção do controle do risco oriunda da Constituição da República (art. 225, § 1º, V), com sua inserção na Lei de Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.

O Princípio da Precaução não se limita à proteção contra o simples risco, mas visa garantir que o recurso natural seja desfrutado sobre a base de um rendimento duradouro, com a adoção dos cuidados necessários. Para tanto, precisa de uma base legal que o sustente, pois a sua aplicação não pode ocorrer de forma imediata. Assim, cabe ao direito ambiental utilizar parâmetros aptos a garantir a aplicabilidade prática ao Princípio da Precaução como instrumento de gestão de riscos diante da ausência de evidências conclusivas sobre o perigo representado por inovações tecnológicas e científicas, estando presente um significativo grau de incerteza científica.

---

<sup>22</sup> Esse encontro, realizado no Rio de Janeiro, em 3 de Junho de 1992, contou com a participação de 178 Governos e a presença de mais de 100 chefes de Estado ou Governo, sendo considerado o evento ambiental mais importante do século XX. Além de buscar uma consciência ambiental, o evento dedicou-se à busca de proteção jurídica do meio ambiente.

O Princípio da Precaução foi ampliado pela Constituição Federal, na preocupação do legislador em “controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente”, manifestada no seu art. 225, V. A tutela constitucional, impõe ao Poder Público e a toda a coletividade o dever de defender e preservar, para as presentes e futuras gerações, o meio ambiente ecologicamente equilibrado, essencial à sadia qualidade de vida, como direito difuso e fundamental, feito bem de uso comum do povo (CF, art. 225, caput), e instrumentaliza, em seus comandos normativos, o princípio precaução ao exigir estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade (CF, art. 225, §1º, IV), para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação ao meio ambiente.

Ao impor ao poder público o dever de defender e preservar, o meio ambiente para as presentes e as futuras gerações, configura-se a chamada equidade intergeracional, um conceito que surge nos anos 1980, cuja origem está relacionada com as ansiedades desencadeadas pelas mudanças globais que caracterizaram a segunda metade do século XX. Mota (2011), afirma que o conteúdo desses direitos, consiste no poder que cada geração tem de beneficiar-se do meio ambiente de tal forma que esse patrimônio possa ser transmitido às gerações futuras em circunstância semelhante ao que fora recebido. Assim, cada geração tem a responsabilidade de preservar os recursos naturais e a herança humana pelo menos no estágio que recebeu das gerações pretéritas.

A garantia de normatividade do Princípio da Precaução se materializa na aplicação das normas que estabelecem a avaliação dos impactos ambientais das mais variadas atividades que sejam capazes de causar lesão ao meio ambiente, ainda que potencialmente. No Brasil, a Lei nº 6.938, de 1981 – Lei da Política Nacional do Meio Ambiente foi pioneira no estabelecimento de um Estado garantidor da possibilidade de uma vida futura, que se fundamenta na Ética Ambiental para assegurar a vida saudável em um ambiente ecologicamente equilibrado, ao estatuir como finalidade da política pública ambiental, a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico, bem como a preservação dos recursos ambientais, com vistas à sua utilização racional, em compatibilidade com o desenvolvimento econômico e social (art. 4º, I, e VI).

A Política Nacional do Meio Ambiente é anterior à Constituição Federal de 1988, porém a sua recepção pela Constituição fez com que todos os seus preceitos fossem elevados a nível constitucional, a exemplo da avaliação dos impactos ambientais que é um dos instrumentos da Lei nº 6.938, art. 9º, III.

A prevenção passa a ter fundamento do Direito Positivo nessa Lei pioneira na América Latina. Incontestável tornou-se a obrigação de prevenir ou evitar o dano ambiental quando o mesmo pudesse ser detectado antecipadamente. Contudo, no Brasil em 1981, ainda não havíamos chegado expressamente a introduzir o princípio da precaução (MACHADO, 2015.p.p 49 – 50).

O Direito Ambiental foi elevado à categoria de Direito Humano fundamental pela Constituição Federal que estabeleceu o princípio do controle do risco no Brasil, garantindo uma maior amplitude ao princípio de precaução, que “pretende cuidar e gerir o futuro e legitimar a intervenção dos poderes públicos em benefício da tutela ambiental nos casos de ausência de provas científicas conclusivas quanto ao risco envolvido” (CAETANO; MOURA, P.46).

A Lei 11.105/2005 (Lei de Biossegurança) menciona o princípio em suas exposições preliminares gerais e estabelece como diretrizes “o estímulo ao avanço científico na área de biossegurança e biotecnologia, a proteção à vida e à saúde humana, animal e vegetal, a observância do Princípio da Precaução para a proteção do meio ambiente (art. 1º, caput)”. Em seu art. 6º, regulamenta a liberação de OGM ou seus derivados no meio ambiente suscita a influência do Princípio da Precaução na legislação pátria. Fica proibido:

VI – liberação no meio ambiente de OGM ou seus derivados, no âmbito de atividades de pesquisa, sem a decisão técnica favorável da CTNBio e, nos casos de liberação comercial, sem o parecer técnico favorável da CTNBio, ou sem o licenciamento do órgão ou entidade ambiental responsável, quando a CTNBio considerar a atividade como potencialmente causadora de degradação ambiental, ou sem a aprovação do Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, quando o processo tenha sido por ele avocado, na forma desta Lei e de sua regulamentação; VII – a utilização, a comercialização, o registro, o patenteamento e o licenciamento de tecnologias genéticas de restrição de uso. (BRASIL, 2005).

Embora a Lei de Biossegurança mencione a adoção do Princípio da Precaução para a proteção da saúde humana, animal, vegetal e do meio ambiente, diante da ausência de testes que comprovem a segurança desses produtos e seus possíveis impactos ambientais, a liberação e produção de transgênicos no Brasil carece de constitucionalidade ao desrespeitar art. 225 da Constituição Federal de 1988 que dispõe: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, art. 225, 1988).

Apesar disso, Ribeiro e Marin (2012) enfatizam que nem todos os órgãos governamentais ligados diretamente à questão da transgenia trabalham a partir do Princípio da Precaução. A Comissão Técnica nacional de Biossegurança (CTNBio), órgão do governo que libera a comercialização dos alimentos transgênicos, nem sempre tem o compromisso com a população de colocar a saúde acima de questões econômicas.

Nesse cenário, o processo de avaliação e posterior liberação das sementes transgênicas é realizado pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, que de acordo com a definição da Lei de Biossegurança,

Art. 10. A CTNBio, integrante do Ministério da Ciência e Tecnologia, é instância colegiada multidisciplinar de caráter consultivo e deliberativo, para prestar apoio técnico e de assessoramento ao Governo Federal na formulação, atualização e implementação da PNB de OGM e seus derivados, bem como no estabelecimento de normas técnicas de segurança e de pareceres técnicos referentes à autorização para atividades que envolvam pesquisa e uso comercial de OGM e seus derivados, com base na avaliação de seu risco zoofitossanitário, à saúde humana e ao meio ambiente. Parágrafo único. A CTNBio deverá acompanhar o desenvolvimento e o progresso técnico e científico nas áreas de biossegurança, biotecnologia, bioética e afins, com o objetivo de aumentar sua capacitação para a proteção da saúde humana, dos animais e das plantas e do meio ambiente. (BRASIL, 2005).

Diante do exposto, faz-se necessário uma importante reflexão acerca da consistência científica dos estudos sobre segurança alimentar e riscos ao meio ambiente nos ecossistemas brasileiros que dão respaldo à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio para liberar a produção e comercialização dos alimentos transgênicos, ignorando as práticas agroecológicas e o Princípio da Precaução, além de expor a população a riscos imensuráveis.

Para Antônio Inácio Andrioli<sup>23</sup> (2017), a liberação de transgênicos fere o Princípio da Precaução. O especialista em agricultura familiar, ao deixar CTNBio, em outubro de 2017, expôs esquemas na liberação de transgênicos. A maior crítica a essa comissão é que apesar de se tratar de um órgão de assessoramento técnico ao governo, ela toma decisões políticas sem que sejam apresentados estudos de impacto ambiental, conforme previsto no artigo 225 da nossa Constituição de 1988, o que além de afrontar a própria Constituição Federal, descumpre os tratados assinados e os protocolos internacionais.

---

<sup>23</sup> Especialista em Agricultura Familiar, ex - membro da CtnBio, com mandato entre Janeiro de 2011 a Novembro de 2017, ao deixar CTNBio, denuncia esquemas na liberação de transgênicos em carta endereçada ao presidente e demais membros da CTNBio, em 05 de Outubro de 2017. Informação disponível em: [www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/...2017/...andrioli/view](http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/...2017/...andrioli/view).

Todas as discussões que tem ocorrido acerca do Princípio da Precaução estão vinculadas a incertezas científicas quanto à adoção ou não de determinado procedimento, e com o objetivo garantir efetividade ao princípio da precaução, a União Europeia, em apoio a diversas instituições, tem buscado estabelecer diretrizes para o princípio, entre as quais, podemos citar a consideração da necessidade de estabelecer normas legais baseadas no princípio.

O Princípio da Precaução, talvez o mais importante princípio do Direito Ambiental, se traduz pela necessidade de proteger interesses difusos e coletivos decorrentes dos conflitos gerados pela degradação ambiental, pela poluição, esgotamento gradual de recursos naturais do planeta e destruição da vida humana, animal e vegetal. A partir da aplicação do Princípio da Precaução no direito nacional, exige-se o uso das melhores práticas e tecnologias disponíveis.

Para Antunes (2013) é indiscutível que as justas necessidades da proteção ao meio ambiente precisam se compatibilizar com os princípios constitucionais que regem a ordem jurídica em geral harmonizando-se com o texto constitucional, e ressalta a necessidade de que as normas legais sejam produzidas, sem menosprezar a participação da sociedade e a expressão de seus anseios e preocupações, sendo capazes de estabelecer mecanismos que determinem ao administrador a realização de uma avaliação de custo benefício que leve em conta a comparação entre realizar e não realizar uma atividade tanto nos aspectos ambientais, como nos econômicos e sociais.

Diante da ausência de um consenso sobre a definição do Princípio da Precaução, a União Europeia tem buscado traçar algumas diretrizes para a sua correta aplicação. No ano de 2000, a Comissão das Comunidades Europeias elaborou um comunicado<sup>24</sup> esclarecendo os objetivos do Princípio da Precaução: 1) avaliar riscos ambientais em relação a riscos socioeconômicos; 2) avaliar os riscos da ação em relação aos da inação; 3) avaliar os riscos de curto prazo em relação aos de longo prazo; 4) avaliar como os órgãos ambientais e outros compreendem o princípio; 5) avaliar o conhecimento técnico sobre a gestão de riscos; 6) avaliar as implicações da precaução para a governabilidade, considerando as partes que serão mais afetadas pela atividade pretendida; 7) considerar as exigências de monitoramento e pesquisas, sem a necessária capacidade técnica e financeira para implementá-los; 8) operacionalizar a precaução por meio de instituições locais e do gerenciamento; 9) considerar

---

<sup>24</sup> Disponível em: [http://www.pprinciple.net/the\\_issues.htm](http://www.pprinciple.net/the_issues.htm). Acesso em: 30/09/2017.



as relações entre o Princípio da Precaução e a gestão flexível e adaptável aos riscos; 10) considerar a necessidade de estabelecer normas legais baseadas no princípio.

Assim, o Princípio da Precaução garante a sustentação de um sistema protetivo do meio ambiente através da adoção de medidas administrativas inibitórias, bem como a frequente utilização do princípio em litígios judiciais em razão do conteúdo normativo que carrega. Portanto, a reflexão crítica acerca da necessidade de um novo projeto civilizatório que leve em consideração a sustentabilidade e garantia da qualidade de vida para todos os seres vivos, está diretamente ligada à materialização do Princípio da Precaução.

## 2.8 O Princípio da Precaução nos litígios judiciais

O Princípio da Precaução possui eficácia como instrumento de proteção ambiental perante o Poder Judiciário, e vêm sendo invocado especialmente no que diz respeito às ações relacionadas à biodiversidade e à biossegurança, com o objetivo de assegurar que medidas de precaução a danos ambientais incertos estejam, de fato, sendo aplicadas pelo poder público.

O Princípio da Precaução, não é uma simples declaração de intenção, uma *soft law*<sup>25</sup> dirigida aos Estados e sem eficácia quanto a sua incidência, encontra-se em plena evolução no ordenamento jurídico nacional, com reflexos na norma constitucional e na legislação infraconstitucional, faz parte do direito internacional do meio ambiente e dele derivam consequências legais para os Estados e, em particular, para a ação governamental. Sua aplicabilidade prática em casos concretos pode ser verificada através da análise de alguns julgados dos tribunais brasileiros, em relação a eventuais danos que possam advir da liberação OGM no meio ambiente ou da ingestão dos produtos ou alimentos transgênicos.

O Princípio da Precaução traz consigo características comuns em sua definição que ajudam em sua compreensão e aplicabilidade prática, a saber: o dever de agir antecipadamente em face de riscos potencialmente graves ou irreversíveis; a procura da melhor informação científica para a avaliação de perigos e riscos; a consideração de um conjunto amplo de alternativas de ação; a monitoração e revisão contínua das medidas adotadas tendo vista o desenvolvimento da informação e o avanço do conhecimento científico.

---

<sup>25</sup> Soft law são os atos normativos e os conteúdos normativos que não dispõem de obrigatoriedade. (AMARAL JÚNIOR, Alberto do. **Curso de Direito Internacional Público**. 4. Ed. – São Paulo: Atlas, 2013, p.598).

A definição do Princípio da Precaução foi tomada como base para a tomada de decisão em um processo judicial paradigmático ocorrido no país. Trata-se de uma Ação Civil Pública (ACP), precedida de medida cautelar, em que o Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (IDEC) questionou o Parecer Técnico Prévio Conclusivo, da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), que aprovou a produção comercial em larga escala da soja geneticamente modificada *round up ready*, que torna o grão resistente ao glifosato<sup>26</sup>. Salienta-se que em 1997, um ano antes da propositura da ação civil pública pelo IDEC<sup>27</sup>, já havia sido proposta uma ação civil pública (ACP) pelo *Greenpeace*<sup>28</sup>. As duas ações possuíam como fundamento o Princípio da Precaução e a aplicação do Código Defesa do Consumidor, de modo a impedir o ingresso da soja geneticamente modificada no país<sup>29</sup>. Em agosto de 1999, o juiz federal da 6ª Vara Federal da Seção Judiciária do Distrito Federal, Antônio Souza Prudente, julgou procedente a ACP movida pelo IDEC, a fim de determinar que as empresas rés apresentassem estudo prévio de impacto ambiental (EIA) como requisito para o plantio, em escala comercial, da soja *round up ready*. Até que fossem regulamentadas e definidas, pelo poder público competente, as normas de biossegurança e de rotulagem de OGM, as rés ficariam proibidas de comercializar as sementes de soja transgênica<sup>30</sup>.

Em sede de Apelação, o Tribunal Regional Federal da 1ª Região confirmou a sentença do juiz de primeiro grau, donde ressaltou a necessidade do EIA para obras ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, em conformidade com o disposto na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 237/97. Por outro lado, destacou o artigo 225 da CF quando erigiu o meio ambiente

<sup>26</sup> O glifosato é um princípio ativo utilizado como herbicida, não seletivo em condições normais. De modo geral, apenas plantas geneticamente alteradas, com a resistência induzida, apresentam seletividade ao glifosato, que, atualmente, é o herbicida mais vendido no mundo (RIOS, Aurélio Virgílio Veiga. O princípio da precaução e sua aplicação na justiça brasileira: estudo de casos. P.378. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (Orgs.) **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004).

<sup>27</sup> BRASIL. Justiça Federal, 1ª Região (TRF1) – Brasília (DF). **Ação Cautelar Inominada** 1998.34.00027681-8. Proponente: IDEC. Requeridos: Monsanto e União. Liminar concedida em 21 de junho de 1999. Disponível em: <<http://processual.trf1.jus.br/consultaProcessual/processo.php?proc=276406619984013400&secao=DF&nome=IDEC%20%20INSTITUTO%20BRASILEIRO%20DE%20DEFESA%20DO%20CONSUMIDOR&mostrarBaixados=N>>. Acesso em: 10 de outubro de 2017.

<sup>28</sup> Processo nº 97.34.00036170-4. In: RIOS, Aurélio Virgílio Veiga. O princípio da precaução e sua aplicação na justiça brasileira: estudo de casos. P.370. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (Orgs.) **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

<sup>29</sup> RIOS, Aurélio Virgílio Veiga. O princípio da precaução e sua aplicação na justiça brasileira: estudo de casos. P.370. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (Orgs.) **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

<sup>30</sup> RIOS, Aurélio Virgílio Veiga. O princípio da precaução e sua aplicação na justiça brasileira: estudo de casos. P.370. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (Orgs.) **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

ecologicamente equilibrado a um bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Para assegurar a efetividade desse direito, o poder público fica incumbido de exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade<sup>31</sup>.

Assim, destaca-se o acolhimento do Princípio da Precaução em um dos casos mais importantes envolvendo a comercialização de OGMs no país, determinando o EIA e relatório de impacto ambiental como condições indispensáveis para a comercialização da soja modificada *round up ready*.

Outro caso sobre a aplicação do Princípio da Precaução, referente à questão dos OGMs, trata-se da propositura de uma ação civil pública pelo Ministério Público Federal em face da União Federal, por não exigir o Registro Especial Temporário (RET) das empresas de biotecnologia como condição para o cultivo e manipulação, ainda que em caráter experimental, de quaisquer sementes que funcionam como bioinseticidas e que fossem, de acordo com a Lei nº 7.802/89, consideradas agrotóxicos ou afins.

No caso em apreço, Rios (2004), ressalta que o Princípio da Precaução foi evocado para fundamentar as medidas necessárias e exigir mais estudos para se conhecer melhor os efeitos dessas plantas, no meio ambiente e na saúde humana, mediante exigência de registro especial para utilização de bioinseticidas, sob a alegação de que tais plantas geneticamente alteradas produziam riscos incertos a uma grande variedade de insetos.

A Justiça Federal acolheu o pedido do Ministério Público Federal antecipando os efeitos da tutela pretendida e depois julgou procedente em parte o pedido, condenando a União Federal “[...] a suspender todas as autorizações para cultivo de quaisquer sementes geneticamente modificadas, com características de agrotóxicos ou afins, em que os interessados não detenham o Registro Especial Temporário (RET)”.<sup>32</sup> No voto, o juiz Charles Frazão de Moraes justificou sua decisão, com base no Princípio da Precaução, afirmando que:

---

<sup>31</sup> BRASIL. Justiça Federal, 1ª Região (TRF1) – Brasília (DF). **Apelação Cível:** AC 14661 DF 2000.01.00.014661-1. Constitucional e Processual Civil - Ação Cautelar - Liberação do Plantio e Comercialização de Soja Geneticamente Modificada. Relatora: Juíza Assusete Magalhães. Data do Julgamento: 08 de agosto de 2000. Publicação: 15/03/2001 DJ p.84.JusBrasil. Disponível em: < <http://trf-1.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/2341380/apelacao-civel-ac-14661-df-20000100014661-1>. Acesso em: 10 de outubro de 2017.

<sup>32</sup> RIOS, Aurélio Virgílio Veiga. O princípio da precaução e sua aplicação na justiça brasileira: estudo de casos. P.370. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (Orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

Igualmente faz-se presente o *periculum in mora*, ainda mais quando a questão subjacente ao objeto do processo tenha relação direta com a incolumidade física dos seres humanos e a salvaguarda do meio ambiente, já que não se sabe a real dimensão dos efeitos advindos da manipulação de organismos geneticamente modificados na saúde das pessoas e seu efeito nos demais organismos vivos<sup>33</sup>.

Observa-se, claramente, a menção ao Princípio da Precaução e os seus pressupostos de aplicação: o risco potencial diante do caráter urgente da medida tendo em vista a proteção da incolumidade física dos seres humanos e do meio ambiente e, aliado, ao segundo requisito, a incerteza científica diante da ausência de dados sobre os efeitos advindos da manipulação dos OGMs. No entanto, a essa sentença sobreveio a Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005, estabelecendo no art. 39 que: “[...] não se aplica aos OGMs e seus derivados o disposto na Lei nº 7.802 (Lei de Agrotóxicos), de 11 de julho de 1989, e suas alterações, exceto para os casos em que eles sejam desenvolvidos para servir de matéria-prima para a produção de agrotóxicos”<sup>34</sup>.

Em recurso de Apelação<sup>35</sup>, a empresa transnacional de agricultura e biotecnologia, Monsanto, argumentou a especificidade da lei de biossegurança (princípio da especialidade) em relação à lei de agrotóxicos, enfatizando ser desnecessário o RET para os OGMs, possuindo ou não características de biopesticidas em função da competência exclusiva atribuída a CTNBio para análise dos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde dos seres vivos para esse tipo de experimento. Diante do alegado, o Tribunal entendeu que a ação perdeu o objeto, extinguindo o processo sem exame do mérito.

Observa-se que o Princípio da Precaução é evocado nas sentenças judiciais que fundamentam decisões relacionadas à biossegurança no sentido de operacionalizar a proteção da tutela preventiva do meio ambiente ecologicamente equilibrado, além de contribuir para o

<sup>33</sup> RIOS, Aurélio Virgílio Veiga. O princípio da precaução e sua aplicação na justiça brasileira: estudo de casos. P.370. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (Orgs.). **Princípio da Precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

<sup>34</sup> BRASIL. **Lei 11.025** de 24 de março de 2005. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei no 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória no 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da Lei no 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm). Acesso em: 10 de outubro. 2017.

<sup>35</sup> Tribunal Regional Federal da primeira região. **Apelação Cível** nº 2001.34.00.010329-1/DF, processo na origem: 200134000103291. In: RIOS, Aurélio Virgílio Veiga. O princípio da precaução e sua aplicação na justiça brasileira: estudo de casos. P.370. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (Orgs.) **Princípio da Precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

desenvolvimento da jurisprudência pátria. Rios (2004) ressalta que ele é a base que torna obrigatória a análise de risco de qualquer OGM, além de obrigar o empreendedor a realizar o prévio Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA, previsto no art. 225, inciso IV, da Constituição Federal.

## **2.9 A Lei de Incentivo à Conservação da Agrobiodiversidade no Estado de Sergipe sob a ótica do Princípio da Precaução**

No dia 20 de Dezembro de 2016, entrou em vigor a Lei Estadual de Incentivo à Conservação da Agrobiodiversidade no Estado de Sergipe (lei nº 8.167) com a proposta de fortalecer a agrobiodiversidade das comunidades e estabelecer meios para que sejam feitas ações de resgate e conservação, através da expansão e pesquisa das variedades de sementes tradicionais ou crioulas.

A lei 8.167/16, em seu artigo 2º define a semente crioula aquela adaptada ou produzida em condições *in situ*<sup>36</sup> ou *on farm*<sup>37</sup>, por agricultor familiar, assentado por programa de reforma agrária, quilombola, indígena ou povos e comunidades tradicionais, que apresente características fenotípicas próprias que a distinga de variedades e cultivares comerciais e que seja assim admitida pela comunidade em que é cultivada. Além disso, a semente crioula não pode ser proveniente de manipulação por engenharia genética e nem de outros processos de desenvolvimento industrial ou manipulação em laboratório, e nem incluir processos de hibridação que não sejam conhecidos pelas comunidades locais ou conter transgenes.

Em seu art. 4º da lei 8.167/16 estabelece como atividades de conservação e utilização sustentável da Agrobiodiversidade, entre outras:

I - Resgate e utilização de variedades locais, tradicionais ou crioulas assim como a promoção da expansão de variedade locais, tradicionais ou crioulas;

<sup>36</sup> Condição *in situ* significa as condições em que recursos genéticos existem em ecossistemas e habitats naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características, conforme consta do artigo 2º, da Convenção sobre a Diversidade Biológica, promulgada no Brasil pelo Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998.

<sup>37</sup> “A conservação *on farm* apresenta como particularidade o fato de envolver recursos genéticos, especialmente variedades crioulas - cultivadas por agricultores, especialmente pelos pequenos agricultores, além das comunidades locais, tradicionais ou não e populações indígenas, detentoras de grande diversidade de recursos fito-genéticos e de um amplo conhecimento sobre eles. Esta diversidade de recursos é essencial para a segurança alimentar das comunidades”. (<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/conservacao-e-promocao-do-uso-da-diversidade-genetica/agrobiodiversidade/conserva%C3%A7%C3%A3o-in-situ,-ex-situ-e-on-farm>).

II - Melhoramento participativo descentralizado, realizado em parceria entre as comunidades e instituições públicas de pesquisa; III - Fortalecimento da pesquisa que promova e conserve a diversidade biológica maximizando a variação intra e interespecífica, em benefício dos agricultores, especialmente daqueles que geram e utilizam as suas próprias variedades e aplicam os princípios ecológicos na manutenção da fertilidade dos solos e no combate a doenças, ervas daninhas e pragas. (BRASIL, 2016)

As sementes crioulas, ou variedades de espécies de plantas cultivadas por comunidades indígenas, tradicionais e da agricultura familiar, constituem recursos genéticos de fundamental importância para o desenvolvimento rural e para toda a humanidade, e a Lei de Incentivo à Conservação da Agrobiodiversidade no Estado de Sergipe condiz com o sistema protetivo resguardado pelo Princípio da Precaução ao passo que dispõe acerca da implementação de medidas necessárias para impedir a ocorrência de danos ao ambiente que seriam ocasionados pelo desaparecimento de variedades de sementes tradicionais ou crioulas, a partir do incentivo à pesquisa científica e realização de estudos em prol da preservação e proteção da agrobiodiversidade.

No entanto, vale ressaltar que a lei, por si só, não é suficiente para garantir a concretização do Princípio da Precaução e o fortalecimento da agrobiodiversidade local. São necessários investimentos públicos que promovam a realização de pesquisas, o resgate, a expansão e a conservação das variedades crioulas. O estabelecimento de um diálogo constante entre a população local e as instituições governamentais, procurando conhecer as iniciativas em andamento existentes no âmbito das próprias comunidades locais, pode tornar mais eficaz o apoio governamental à conservação da agrobiodiversidade no Estado de Sergipe.

### 3 TRANSGÊNICOS: CONTRADIÇÕES E PERSPECTIVAS

Mais de uma década após a liberação dos Organismos Geneticamente Modificados (OGM's) no Brasil, as discussões a respeito dos riscos e benefícios dos transgênicos provocam manifestações e embates jurídicos contundentes, pois ainda não há posicionamentos conclusivos acerca dos seus impactos sobre o meio ambiente, a saúde das pessoas e dos animais, o que gera incertezas e controvérsias associadas ao plantio e à disseminação de plantas geneticamente modificadas no meio ambiente.

Isto posto, os objetivos deste capítulo são: analisar as razões para expansão da transgenia, bem como os riscos potenciais e contradições que envolvem a liberação de Organismos Geneticamente Modificados; demonstrar a necessidade de aperfeiçoamento do arcabouço legal sobre transgênicos para proporcionar clareza e eficácia ao sistema de avaliação e gestão dos OGM's; discutir o Princípio da Informação aliado ao Princípio da Precaução, como norteadores de políticas públicas comprometidas com práticas democráticas de acesso à informação ambiental.

#### 3.1 As plantas geneticamente modificadas, a agricultura e a biodiversidade

A expressão Planta Geneticamente Modificada (PGM) deriva da noção de Organismo Geneticamente Modificado (OGM), quando aplicado aos vegetais. Quando se faz uma transgenia para fabricar uma PGM, são inseridos genes de um ou mais organismos no DNA de células-mãe de outro organismo. “Na prática, 99% das PGM's assim obtidas e cultivadas foram transformadas para adquirir três tipos de funções: sintetizar proteínas inseticidas (chamadas Bt porque são isoladas a partir da bactéria *Bacillus thuriengensis*); sintetizar proteínas que conferem à planta uma tolerância a certos herbicidas; acumular essas duas funções” (FERMENT, 2009, p. 10).

A década de 1970 ficou marcada pelos avanços no desenvolvimento biotecnológico no âmbito da biologia molecular e da genética, proporcionando o surgimento das plantas produzidas por transgenia. Segundo Monquero (2005), baseado no relatório da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), os primeiros experimentos de campo foram desenvolvidos em 1986 nos Estados Unidos e na França. Mas, foi a República Popular da China que no início da década de 90, deu início a comercialização de plantas

transgênicas com a introdução do fumo resistente a vírus, seguido pelo tomate também resistente a vírus.

Ferment (2015) adverte que as plantas transgênicas são basicamente produzidas em apenas cinco países no mundo (EUA, Brasil, Argentina, Índia e Canadá), totalizando cerca de 95% dos 180 milhões de hectares cultivados no planeta, e o Brasil é o segundo maior produtor de plantas transgênicas alimentares no mundo, com cerca de 30 milhões de hectares plantados com soja, milho e algodão transgênicos<sup>38</sup>. O autor observa ainda que, dentre as plantas transgênicas, a mais comercializada é a soja *Roundup Ready* que foi desenvolvida para aumentar a tolerância ao herbicida glifosato e cuja patente pertence à empresa multinacional norte-americana Monsanto. (FERMENT, 2015).

No Brasil, a disseminação dos transgênicos se deu de maneira não convencional, por meio de contrabando que se iniciou no fim da década de 1990, como estratégia da Monsanto para inserir os produtores em um processo de dependência em relação ao monopólio das sementes exercido pela multinacional. Ribeiro e Marin (2012) observam que a soja transgênica foi plantada ilegalmente no estado do Rio Grande do Sul, através de contrabando vindo da Argentina, onde a mesma já era plantada em larga escala. Logo, a soja *Roundup Ready* seria objeto da primeira solicitação de autorização para cultivo transgênico em escala comercial no país, recebendo, na sequência, parecer favorável da CTNBio.

Após a autorização concedida por esta, o *Greenpeace* e o Instituto de Defesa do Consumidor (IDEC), entraram com um processo na 6ª Vara de Justiça Federal contra a Monsanto e o governo federal. Esse processo marcou o início da moratória judicial para liberações comerciais de transgênicos no Brasil e fez com que as variedades transgênicas permanecessem fora do mercado entre 1998 e 2003. Porém, em 2005, que o Estado liberou o consumo e comercialização dos transgênicos, através da aprovação da Lei de Biossegurança (Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005) que fixa as normas coordenadas pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) para uso dessa técnica de engenharia genética e amplia a liberação para os cultivos (RIBEIRO e MARIN, 2012).

Em 2007, a Comissão Técnica Nacional de Biotecnologia a CTNBio liberou para a uso, ensaios, testes, semeadura, transporte, armazenamento, comercialização, consumo,

---

<sup>38</sup> A Monsanto é responsável pela comercialização das principais variedades de soja, milho e algodão tolerantes ao glifosato e detém também as principais patentes sobre herbicidas à base de glifosato; a Bayer é responsável pela comercialização das principais variedades de soja, milho e algodão tolerantes ao glufosinato de amônio e detém também as principais patentes sobre herbicidas à base de glufosinato de amônio; a DowAgroscience é responsável pela comercialização das principais variedades de soja e milho tolerantes ao 2,4-D e detém também as principais patentes de herbicidas a base de 2,4-D, etc. (FERMENT, Gilles [et. al.], 2015, p. 380.



importação, liberação e descarte o milho *Bt*, resistente a insetos da ordem Lepidoptera. A planta do milho *Bt* apresenta, integrado em seu genoma, o gene *cry1Ab*, proveniente de *Bacillus thuringiensis* (*Bt*). A proteína *Cry1Ab* possui efeito tóxico sobre insetos da ordem Lepidoptera (lagarta-do-cartucho, lagarta-da-espiga e lagarta-do-colmo). (CTNBIO, 2007).

A Lei de Biossegurança faz alusão ao Princípio da Precaução para a proteção da saúde humana, animal, vegetal e do meio ambiente, porém, o compromisso com a população de colocar a saúde acima de questões econômicas não tem sido o objetivo da Comissão Técnica nacional de Biossegurança (CTNBio)<sup>39</sup>, órgão do governo que libera a comercialização dos alimentos geneticamente modificados no Brasil, já que a decisão técnica que assegura a irrelevância ou inexistência de riscos, baseia-se em estudos realizados pelas próprias empresas interessadas na aprovação dos seus transgênicos. Assim, os exames técnicos que deveriam estar pautados no Princípio da Precaução que norteia o arcabouço jurídico brasileiro desde a ratificação do Brasil ao Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, tende a ser substituído pelo Princípio da Equivalência Substancial<sup>40</sup> que não está disposto na legislação brasileira.

Como disposto no relatório recente publicado pelo Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia - ISAAA (2017), o Brasil cultivou 49,1 milhões de hectares (ha) com culturas transgênicas em 2016, um crescimento de 11% em relação a 2015 ou o equivalente a 4,9 milhões de ha. Nenhum outro país do mundo apresentou um crescimento tão expressivo. Com essa área, a agricultura brasileira está atrás apenas dos Estados Unidos (72,9 milhões de ha) no ranking global de adoção de biotecnologia agrícola<sup>41</sup>.

Em todo o mundo, 26 países plantaram 185,1 milhões de ha com variedades de OGM, um crescimento de 3% se comparado com os 179,7 cultivados em 2015 (Gráfico 01). Além de Estados Unidos e Brasil, se sobressaem as áreas plantadas com OGM na Argentina (23,8 mi/ha), no Canadá (11,6 mi/ha) e na Índia (10,8 mi/ha). (ISAAA, 2017).

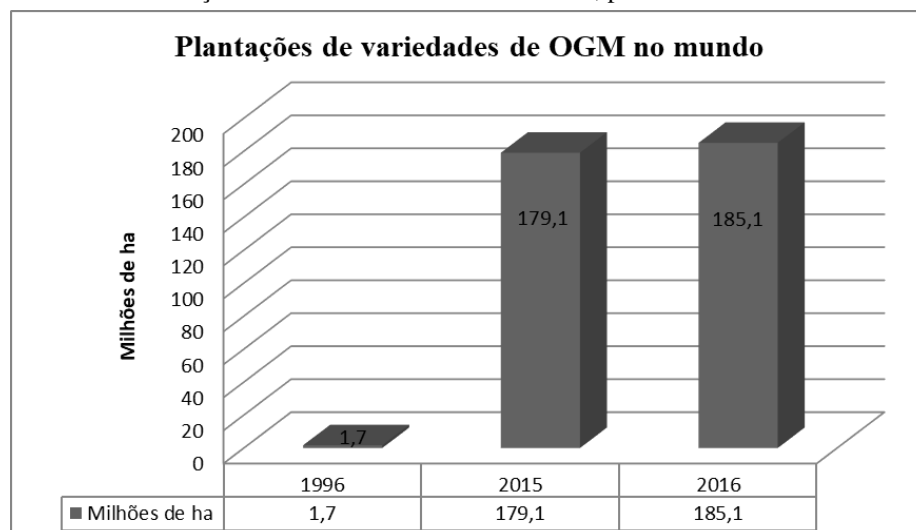
---

<sup>39</sup> A avaliação do risco representado pelos alimentos transgênicos no Brasil é coordenada pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), comissão do MCTI composta por 27 doutores, incluindo representantes do governo, da academia e da sociedade civil. Em 10 anos de existência, a CTNBio aprovou cerca de 60 eventos transgênicos (45 plantas). Jamais houve rejeição aos pedidos das empresas. Ora, todas as decisões da CTNBio foram polêmicas desde sua instituição, em 2005. Como transparece ao longo desta publicação, a opinião técnica da CTNBio não reflete a opinião da comunidade científica. (FERMENT, 2015).

<sup>40</sup> De acordo com o princípio da equivalência substancial, os produtos transgênicos são equivalentes aos similares não-transgênicos, considerando-se, assim que os transgênicos não causam riscos à saúde. Essa conduta começou a ser admitida nos EUA na década de 1980 para evitar testes toxicológicos e de impacto ambiental de longa duração e de amplo espectro, que aumentariam muito o custo de desenvolvimento desses produtos. (NODARI & GUERRA, 2000).

<sup>41</sup> As informações são do relatório do Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia (ISAAA), divulgado mundialmente em 4 de maio de 2017.

Gráfico 1 - Plantação de variedade de OGM no mundo, por hectares.

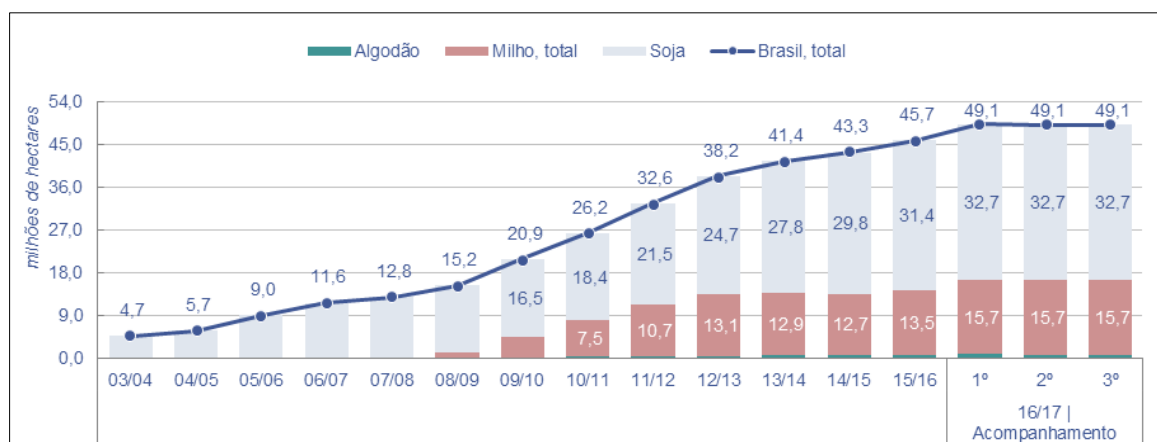


**Fonte:** A autora, a partir de dados do Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia - ISAAA (2017).

A transgenia é a tecnologia mais rapidamente adotada na história da agricultura moderna. Se em 1996 (ano em que os OGM foram cultivados pela primeira vez) a área plantada era de 1,7 milhão de hectares, em 2016 passou a ser de 185,1 mi/há (ISAAA, 2017).

Nesse sentido, conforme dados do informativo, Céleres (2017) (gráfico 02), observa-se que a utilização de sementes transgênicas tem sido cada vez mais presente nas lavouras brasileiras. Na safra 2016/17, essa tecnologia foi observada em 49 milhões de hectares, e o aumento em relação à safra 2015/16 passa de 7% . Isso significa que as sementes transgênicas estão em 93,4% da área total onde são produzidos soja, milho (verão e inverno) e algodão no país.

Gráfico 2 - Adoção de biotecnologia agrícola no Brasil, por cultura.



Fonte: CELERES. Informativo Biotecnologia. *Your agribusiness intelligence*. Uberlândia – Minas Gerais, 18 de Abril de 2017. Disponível em: <http://www.celeres.com.br/3o-levantamento-de-adocao-da-biotecnologia-agricola-no-brasil-safra-201617/>

A área total plantada com sementes de milho geneticamente modificadas deverá somar 15,7 milhões de hectares, o equivalente a 88,4%. Diante desse cenário, a sensação de segurança por parte dos agricultores e o aumento da produtividade, impulsionam a disseminação das sementes transgênicas, no entanto, apesar da sua rápida adesão pelos agricultores, há muitas controvérsias acerca dos riscos que o cultivo e comercialização de plantas transgênicas possam representar.

### **3.2 Argumentos contra e a favor da transgenia aplicada à agricultura**

Nodari e Guerra (2000) observam que no contexto de crescimento das lavouras que utilizam sementes transgênicas, dois grupos se antagonizam na defesa ou na crítica à adoção da referida biotecnologia agrícola. Enquanto de um lado os centros de engenharia biotecnológica argumentam em favor do uso imoderado dos transgênicos nas lavouras, do outro lado, organizações não governamentais e alguns setores do governo lutam em defesa de estudos mais aprofundados acerca dos efeitos adversos que essas modificações nos alimentos poderão causar aos seres humanos e à biodiversidade do planeta.

Vale ressaltar que o relatório de síntese das áreas cultivadas no mundo com Plantas Geneticamente Modificadas (PGM), divulgado anualmente pela ISAAA (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications), organização de promoção das biotecnologias agrícolas, financiada por grandes empresas produtoras de sementes transgênicas tem a finalidade de demonstrar suas vantagens sociais e econômicas, em particular para os camponeses e agricultores familiares dos países em desenvolvimento.

O ISAAA (2017) destaca que as vantagens da utilização de culturas GM na produção agrícola estão relacionadas com os benefícios para o ambiente e para a sociedade, pois permitiram: a redução de emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>); a preservação da biodiversidade; a redução do impacto ambiental ao diminuir o consumo de herbicidas e inseticidas; a redução da fome das populações ao aumentar o rendimento de pequenos agricultores e das suas famílias.

As supostas vantagens das sementes transgênicas são também apresentadas através das lavouras demonstrativas, na mídia ou de outros meios, na tentativa de convencer os agricultores das grandes vantagens e das características únicas das plantas transgênicas, ao mesmo tempo o argumento usado junto aos consumidores é o de que os produtos derivados dessas plantas são similares aos obtidos das convencionais (NODARI & GUERRA, 2000).

Nesse cenário, ao passo que crescem as discussões acerca dos riscos em relação aos transgênicos, também crescem as áreas cultivadas com sementes transgênicas em todo mundo, e os possíveis danos ao meio ambiente e à saúde humana são as principais pautas das discussões. Os conhecimentos atuais não permitem aos cientistas compreender corretamente as implicações e dos danos decorrentes da liberação dos transgênicos no meio ambiente e as consequências e seu consumo por seres humanos e animais, assim, ao se tratar de transgênicos, a precaução é fundamental.

Diante das numerosas incertezas científicas e imprevisibilidade dos efeitos dos transgênicos em sua totalidade, os críticos dessa biotecnologia apontam como consequências da liberação de plantas transgênicas no meio ambiente: a transferência de genes entre espécies distintas, a poluição genética e os efeitos prejudiciais aos organismos não alvos, entre outras desvantagens aqui apresentadas. Portanto, é de fundamental importância, o exame de trabalhos científicos que apontam razões técnicas que permitem questionar mitos associados aos benefícios dos transgênicos.

Dentre as desvantagens da produção de plantas transgênicas, Ferment (2015) destaca a dificuldade no manejo e controle de determinadas espécies de insetos considerados pragas e de plantas denominadas “invasoras ou “daninhas”, após a disponibilização em escala comercial de biotecnologias envolvendo plantas-inseticidas (Bt) e plantas com tolerância a herbicidas (TH), pois surgiram indivíduos naturalmente resistentes às toxinas Bt e aos princípios ativos de herbicidas. “A emergência e o desenvolvimento de populações resistentes aos pacotes tecnológicos associados a plantas GM do tipo BT e TH têm se conformado em espécie de condição geral” (FERMENT, 2015, p. 110).

Observa-se, portanto que as plantas transgênicas possuem baixa eficiência no combate a pragas e doenças, o que gera maior uso de agrotóxicos<sup>42</sup>, e como consequências, provoca riscos à saúde humana e animal, degradação ambiental e redução da lucratividade do produtor, principalmente os agricultores familiares que originariamente dedicavam-se à produção das sementes crioulas.

---

<sup>42</sup> Na definição da Lei federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989, regulamentada em 2002 pelo Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro, agrotóxicos são: Produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento. (BRASIL, 2002).

Segundo Ferment (2015), uma vez que o caráter de resistência das chamadas “pragas” e “plantas invasoras” torna-se irreversível, os impactos socioeconômicos daí decorrentes são expressivos, tornando complexas as formas de controle e impedindo adoção de estratégias eficazes. Nessas condições, a população de insetos que antes da introdução da biotecnologia envolvendo plantas-inseticidas (Bt) e plantas com tolerância a herbicidas (TH), não causavam preocupações, assumem característica de intensidade e causam impactos econômicos significativos. “Em paralelo, o uso da tecnologia Bt em larga escala pode reduzir drasticamente populações de determinadas espécies alvo e não alvo, agravando os desequilíbrios ecológicos existentes nos agroecossistemas” (FERMENT, 2015, p. 151).

A dispersão de sementes através da polinização é um fator natural que fora de controle do agricultor e das empresas de biotecnologia, que inviabiliza a coexistência de plantas geneticamente modificadas e não geneticamente modificadas. “O histórico de contaminações ocorridas ao redor do mundo mostra que nenhuma variedade convencional que possua equivalentes transgênicas estará protegida contra o fluxo gênico por polinização”. (FERMENT, 2015, p. 170). Considerando que o fluxo gênico representa uma das principais vias de contaminação da biodiversidade, assim, os desequilíbrios ecológicos e o prejuízo da contaminação genética para o agricultor, são inevitáveis, visto que os cultivos convencionais contaminados deverão ser classificados como transgênicos.

A observância da norma de coexistência (Resolução Normativa Nº. 4, 16 de agosto de 2007 da CTNBio - Comissão Técnica Nacional de Biossegurança) que instituiu a área de refúgio é a principal estratégia dos produtores que realizam o plantio de organismos geneticamente modificados, na tentativa de manter o equilíbrio ecológico e a produtividade das lavouras. A regra exige o uso de uma bordadura de 100m isolando as lavouras de milho transgênico das de milho que se deseja manter sem contaminação de transgênico. Alternativamente, pode-se usar uma bordadura de 20m, desde que sejam semeadas 10 fileiras de milho não transgênico (igual porte e ciclo do milho transgênico), isolando a área de milho transgênico. (EMBRAPA, 2010).

No entanto, atualmente, no Brasil a taxa de contaminação a ser desencadeada com o cultivo continuado de sementes geneticamente modificadas e sementes não geneticamente modificadas é difícil de ser mensurada, mesmo que o Comunicado da CTNBio nº 1, de 9 de agosto de 2006 – que

estabelece condições de isolamento espacial e temporal destinados à experimentação<sup>43</sup> –, seja aplicado para fins comerciais. Considerando que a mistura de sementes ocorre desde a colheita até a fase de industrialização, o autor adverte que norma prioriza a colocação das sementes no mercado e não atende a qualidade e eficácia das medidas de biossegurança (FERMENT, 2009).

As contaminações das sementes podem ser identificadas ao longo da cadeia agroalimentar, o que causa prejuízos socioambientais, atingindo mesmo aqueles que não desejam cultivar, comercializar ou mesmo consumir produtos transgênicos.

As práticas de trocas de sementes entre agricultores familiares e comunidades tradicionais ao redor do mundo – base de parte significativa da agrobiodiversidade existente – também estão ameaçadas pela livre circulação de variedades transgênicas. Além disto, essas práticas representam um fator de risco para a disseminação involuntária de transgenes sobre variedades locais, tal como foi reportado no México e em vários outros locais do planeta (FERMENT, 2015, p. 179).

Na cultura do milho, a participação das comunidades agrícolas no processo de conservação das sementes crioulas, já que eles conhecem a cultura e possuem uma estrutura familiar, o que permite um bom manejo da diversidade genética do milho, podendo, de forma eficiente, conservar e utilizar uma grande quantidade de variedades locais. Isso caracteriza a conservação na própria unidade de produção agrícola, que é o serviço que prestam os agricultores familiares quando conservam e usam os recursos genéticos das variedades crioulas. (MACHADO, 1998). Assim, as variedades de sementes desenvolvidas e mantidas por povos e comunidades tradicionais contribuem para o melhoramento e diversidade genética e favorece a preservação das sementes crioulas, garantindo a continuidade do ciclo de biodiversidade.

Para Ferment (2009), do ponto de vista ético, uma consequência relevante das contaminações genéticas dos cultivos convencionais por cultivos transgênicos refere-se ao

---

<sup>43</sup> As instituições ou entidades interessadas em obter autorização de liberação planejada no meio ambiente de milho geneticamente modificado deverão adotar, pelo menos, uma das duas alternativas abaixo estipuladas: (a) Isolamento espacial: estabelecer bordadura de contenção com 10 linhas de milho não geneticamente modificado ao redor das parcelas experimentais e manter distância de 400 metros de outros plantios com milho; (b) Isolamento temporal: estabelecer bordadura de contenção com 20 linhas de milho não geneticamente modificado ao redor das parcelas experimentais, mantendo distância de 10 metros de outros plantios de milho, e respeitar período mínimo de 40 dias entre datas de florescimento de outros plantios de milho. Nos casos de cultivo de variedades crioulas de milho nas proximidades da área experimental, as instituições ou entidades interessadas deverão estabelecer, ao redor das parcelas experimentais, bordadura de contenção com 10 linhas de milho não geneticamente modificado, manter distância de 400 metros de outros plantios com milho (isolamento espacial) e respeitar período mínimo de 40 dias entre datas de florescimento de outros plantios de milho (isolamento temporal). (Comunicado da CTNBio nº 1, de 9 de agosto de 2006).

patenteamento das sementes que gera a sua apropriação por uma circunscrita quantidade de empresas que produzem as sementes com replantio impedido por geração de pagamento de *royalties* ou por contrato. Corroborando com o autor, Robin (2006) observa que a empresa produtora de transgênicos tem o direito de patentear sementes, e permanece proprietária *ad vitam aeternam*<sup>44</sup> da informação genética contida na semente que é desprovida do seu estatuto de organismo vivo para tornar-se um simples produto.

A expansão da transgenia de grãos, como o milho e a soja tem contribuído para o crescimento do uso de agrotóxicos no Brasil. Nesse sentido, em entrevista concedida à revista Instituto Humanista Unisinos (IHU), Flavia Londres, afirma:

Segundo estimativas da indústria de biotecnologia, mais de 75% das lavouras transgênicas cultivadas no Brasil são de soja transgênica da Monsanto tolerante ao Roundup (herbicida à base de glifosato). Não por acaso, o consumo de glifosato no Brasil saltou de 57,6 mil para 300 mil toneladas entre 2003 (ano da autorização da soja transgênica no país) e 2009, segundo dados divulgados pela Anvisa. (IHU, 2011).

Diante da crescente contaminação ambiental e alimentar, promovida pela produção de transgênicos e aumento do consumo de agrotóxicos, é dever do Estado concretizar políticas públicas que efetivem o cumprimento do direito a uma agricultura sustentável e comprometida com os interesses da coletividade. A opinião técnica utilizada pela CTNBio para liberar as sementes transgênicas não reflete a opinião da comunidade científica, e nesse cenário, o financiamento privado, a comercialização e o patenteamento das sementes transgênicas, apenas confirmam que são úteis para um reduzido grupo de pessoas e estão ligados a interesses particulares, desse modo, baseiam-se em uma posição indefensável no plano da ética.

### **3.3 A liberação de alimentos transgênicos à luz do direito à informação**

O direito à informação é um dos instrumentos de efetivação do Princípio da Precaução, permitindo a atuação consciente e eficaz da sociedade, no desenvolvimento e na implementação das políticas públicas direcionadas ao meio ambiente. O acesso à

---

<sup>44</sup> *Ad vitam aeternam* é uma locução latina que significa: para sempre; para a eternidade. (Tradução livre).

informação<sup>45</sup> é um componente fundamental na promoção da responsabilidade compartilhada pelo meio ambiente entre a sociedade e o poder público.

Tanto no cenário nacional, quanto internacional, o Princípio da Informação é respaldado por uma série de dispositivos legais. No cenário internacional, podem ser citados: a Declaração do Rio (1992), que garante a participação popular na tomada de decisões e o amplo acesso às informações relativas ao meio ambiente; e a Convenção de Aarhus que estabelece o acesso à informação como direito fundamental.

Na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, de 1992, buscou-se avançar na disponibilidade da informação. A essa ocasião, o Princípio da Informação foi incluído o artigo 10 da Declaração do Rio, de 1992 (DECLARAÇÃO DO RIO DE JANEIRO SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1992). Esse documento internacional dispõe que os cidadãos devem ter oportunidade de participar de processos decisórios por meio do acesso adequado às informações ambientais.

O Princípio 10 trata do acesso à informação ambiental em três sentidos que podem ser identificadas como o acesso à informação propriamente dito, a participação pública e o acesso à justiça, apresentados da seguinte forma:

A melhor maneira de tratar questões ambientais é assegurar a participação, no nível apropriado, de todos os cidadãos interessados. No nível nacional, cada indivíduo deve ter acesso adequado a informações relativas ao meio ambiente de que disponham autoridades públicas, inclusive informações sobre materiais e atividades perigosas em suas comunidades, bem como a oportunidade de participar em processos de tomada de decisões. Os Estados devem facilitar e estimular a conscientização e a participação pública, colocando a informação à disposição de todos. Deve ser propiciado acesso efetivo a mecanismos judiciais e administrativos, inclusive no que diz respeito à compensação e reparação de danos (Declaração do Rio, 1992, p. 02).

A participação popular por meio do acesso à informação constitui-se como pressuposto para a efetiva prática democrática, e o Princípio 10 delibera compromisso dos Estados em garantir aos seus cidadãos o acesso à informação, à justiça e à participação nas questões ambientais.

O Princípio da Informação foi acolhido pela Convenção sobre Acesso à Justiça em Matérias Ambientais, em 1998 (COMUNIDADES EUROPEIA, 2009), e embora a

---

<sup>45</sup> Entende-se por acesso à informação, o exercício da capacidade de receber (decodificar, vir a saber, descobrir, investigar, demandar, recuperar, ou colocar no domínio público) mensagens de qualquer natureza. (Becker, 2011, p. 105).



Convenção tenha sido assinada por 40 países, por ocasião da 4ª Conferência Ministerial da Série Meio Ambiente para a Europa, Dinamarca (1998), e ainda esteja aberta à adesão por parte de qualquer país-membro das Nações Unidas (art. 19, inciso III), o Brasil não aderiu a ela; contudo, a Convenção influenciou na Lei 10.650/2003, sobre informação (MACHADO, 2006).

Trata-se de uma Convenção inovadora, uma vez que estabelece interações formadas entre os cidadãos e a Administração Pública num contexto democrático, em defesa dos direitos ambientais e os direitos humanos.

A Convenção sobre Acesso à Informação, Participação do Público no Processo de Tomada de Decisão e Acesso à Justiça em Matéria de Ambiente (Convenção de Aarhus), aprovada em 1998, estabelece, no artigo 1º, que cada Parte da Convenção garantirá a concessão dos direitos de acesso à informação, à participação do público no processo de tomada de decisões e à justiça no domínio do ambiente (COMUNIDADES EUROPEIAS, 2009). A referida Convenção introduziu a democracia no processo de decisão pública e avançou significativamente no reconhecimento e proteção dos direitos de acesso à informação, participação do público e acesso à justiça.

A Convenção de Aarhus em seu artigo 2º define a informação ambiental como “qualquer informação disponível sob forma escrita, visual, oral, eletrônica ou de qualquer outra forma”, e conclui que a informação ambiental dispõe sobre o estado dos elementos do ambiente, passando a exemplificar alguns deles tais como: “o ar e a atmosfera, a água, o solo, a terra, a paisagem e os sítios naturais, a diversidade biológica e as suas componentes, incluindo genericamente, organismos modificados e a interação desses elementos” (COMUNIDADES EUROPEIAS, 2009).

Em seu artigo 5º, a Convenção de Aarhus estabelece que cada Parte garantirá a divulgação imediata de todas as informações na posse das autoridades públicas que possam permitir ao público tomar medidas para prevenir ou atenuar danos decorrentes de uma eventual ameaça iminente para a saúde humana ou para o ambiente provocado pela atividade do homem ou devido a causas naturais (COMUNIDADES EUROPEIAS, 2009).

No que se refere à legislação nacional, a Constituição Federal dispõe em seu artigo 220, que o direito à informação não poderá sofrer qualquer restrição. A exceção ao dever de informação está expressa apenas na hipótese contida no art. 5º, XXXIII, conforme abaixo:

Art. 5º. Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes: XXXIII - todos têm direito a receber dos órgãos públicos informações de seu interesse particular, ou de interesse coletivo ou geral, que serão prestadas no prazo da lei, sob pena de responsabilidade, ressalvadas aquelas cujo sigilo seja imprescindível à segurança da sociedade e do Estado. (BRASIL, 1988).

Quanto às leis infraconstitucionais, pode-se mencionar a Lei de Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/1981), que estabelece a divulgação de dados e informações ambientais como um dos seus objetivos e dispõe sobre a criação de um sistema nacional de informações sobre o meio ambiente. Na referida lei, o Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) representam importantes fontes de informação para o entendimento sobre os riscos e os impactos ambientais de determinadas interferências ambientais, além de serem requisitos para a solicitação de licenciamento ambiental<sup>46</sup>, a ser emitida pelo órgão público competente.

Os estudos de avaliação do impacto ambiental constituem um relevante instrumento do Princípio da Precaução, na medida em que contribuirão para assegurar que as decisões sejam tomadas com base na melhor informação científica disponível (MARTINS, 2003).

A Lei 9.795/1999 (BRASIL, 1999) dispõe sobre a educação ambiental e assegura o acesso da opinião pública às informações relativas às agressões ao meio ambiente e às ações de proteção ambiental. E, por fim, a Lei 10.650/2003 (BRASIL, 2003) regulamenta o acesso aos dados e às informações existentes nos órgãos e nas entidades integrantes do (SISNAMA).

### **3.4 O direito à informação ambiental e a omissão dos agentes públicos**

A informação em matéria ambiental é instrumento de efetividade do Princípio da Precaução e assegura que a tutela do meio ambiente seja implementada pelo Estado. Informar não é apenas uma questão de conscientização, mas, sobretudo de uma política pública de responsabilidade e cuidado antecipado, pois não há participação democrática eficaz sem a informação adequada, contínua, tempestiva e completa.

---

<sup>46</sup> Cf. Resolução CONAMA N. 237/1997, o licenciamento ambiental é composto por três tipos de licenças - licença prévia, licença de instalação e licença de operação. Cada uma refere-se a uma fase distinta do empreendimento e seguem uma sequência lógica de encadeamento. Essas licenças, no entanto, não eximem o empreendedor da obtenção de outras autorizações ambientais específicas junto aos órgãos competentes, a depender da natureza do empreendimento e dos recursos ambientais envolvidos.

O Estado não pode exigir dos cidadãos o cuidado necessário, se eles não são devidamente informados para que tenham esse posicionamento diligente. No entanto, o acesso à informação ambiental nem sempre ocorre de forma adequada, com o compromisso de dar maior efetividade à proteção ambiental, demandando compromisso com equilíbrio ecológico e com a democratização de oportunidades de acesso à informação.

Nesse sentido, Becker ressalta que “é cada vez mais frequente que a maioria das fontes de informações seja de propriedade de um pequeno número de corporações que, numa visão desenvolvimentista, buscam maximizar os lucros.” (BECKER, 2011, p. 105).

A informação sobre matéria ambiental busca criar na sociedade uma consciência acerca da importância do tema. Para Machado (2015), a não informação de eventos significativamente danosos ao meio ambiente por parte dos Estados merece ser considerado crime internacional, pois os órgãos públicos têm o dever de proporcionar a comunicação sistemática do assunto, e não apenas em situações catastróficas, visto que a informação ambiental transmitida em tempo suficiente à coletividade possibilita uma boa apreciação da matéria em tela e tempo hábil para que os interessados tenham condições de agir diante da Administração Pública e do Poder Judiciário.

A Constituição Federal em vigor, no parágrafo 3º, do artigo 225, preceitua que todo aquele que causar dano ao meio ambiente fica obrigado à responsabilização administrativa e penal, independentemente da responsabilidade civil. Dessa forma, a responsabilização ambiental estará configurada na conduta omissiva caracterizada pela falta de informação ambiental, e no desenvolvimento de atividade lesiva aos bens e recursos ambientais.

Segundo Faria (2014), a abordagem da informação em proteção ambiental é incipiente, as bases empíricas do seu êxito ainda não podem ser comprovadas, ou mensuradas seguramente, porém aumenta a transparência e apresenta-se como um instrumento efetivo e democrático de controle ambiental.

Nesse cenário, Faria (2014) defende a existência de duas alternativas para a realização da informação ambiental. A primeira opção é deixar que cada cidadão procure pela informação que considere relevante, de acordo com os seus interesses. Trata-se de uma opção mais liberal, porém, acentua a hipossuficiência da parte prejudicada e gera um custo adicional para o poder público omissor. Na segunda opção, o Estado adota uma série de ações básicas que garantem o cumprimento da proteção ambiental, pois toma para si a função de arrecadar, manter, divulgar ou tornar disponíveis as informações ambientais. Com essa segunda opção, o Estado ganha com eficiência e controle das interferências ambientais, a um menor custo, pois

antecipa o cuidado com o meio ambiente, promove a democratização da informação ao público e possibilita o acesso à justiça em tempo hábil.

O direito de acesso às informações públicas decorre do princípio da publicidade ou da transparência administrativa, previsto no art. 37 da Carta Constitucional, que permite a realização da democracia participativa, prevista no art. 1º da Constituição Federal, e o exercício de um controle social dos atos da Administração Pública, além de promover a participação pública na gestão estatal.

O art. 225 da Constituição da República Federativa do Brasil sinaliza para a necessidade da educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização de toda a coletividade para a preservação do meio ambiente, *in verbis*:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. § 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade; VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente. (grifo nosso). (BRASIL, 1988).

A informação é instrumento essencial para as boas práticas sociais e negociais, conforme observa Faria (2014), é o meio mais justo, mais seguro, e democrático de tomada de decisões. Portanto, esforços devem ser feitos para diminuir as discrepâncias informativas entre as partes, pois, as pessoas tendem a reconsiderar suas escolhas, à medida que tomam conhecimento de informações que antes desconheciam e que lhes são importantes.

Ao liberar um produto sobre o qual tem o dever de fiscalizar, e este trazer sérios riscos de danos socioambientais, a Administração Pública atrai para si responsabilidades. O Estado tem, portanto, a obrigação de informar, controlar e fiscalizar qualquer ato que possa trazer prejuízos ao meio ambiente e a saúde do consumidor.

### **3.5 O Princípio da Precaução e o direito à informação na liberação de transgênicos no ambiente**

O Princípio da Precaução, que visa proteger a vida diante das incertezas científicas, norteia as atividades humanas, incorporando princípios de igualdade, respeito, justiça e

prevenção. No entanto, para atender ao Princípio da Precaução a liberação de transgênicos deve estar de acordo com necessidades de informação e segurança do cidadão, seja produtor ou consumidor, sendo imprescindível que a avaliação da segurança desse produto aconteça antes da sua introdução no mercado de consumo.

Para Faria (2014), a aplicabilidade do Princípio da Precaução ocorre dentro de parâmetros de segurança aceitáveis, trabalhando-se com a minoração dos riscos. Aliado ao Princípio da Precaução, o Princípio da Informação é mais uma possibilidade, um instrumento de auxílio no controle das interferências ambientais, com o objetivo de diminuir ou controlar as atividades de risco e, quando possível, procurar minimizar os efeitos danosos.

Nesse contexto, Rossi (2014) observa que a divulgação de informações surge como um elemento fundamental nas estratégias para dar maior efetividade à proteção ambiental, apresentando-se como um instrumento mais transparente, mais democrático, mais efetivo e de menor custo.

Para exemplificar a aplicação do direito à informação e liberação no ambiente de organismos geneticamente modificados pode ser considerado o processo de número C-552/07, a seguir relatado, constante em Comunidades Europeias.

Em Sausheim (na Alta Alsácia), um cidadão francês, Pierre Alzevandre, requereu por escrito, em 21 de Abril de 2004, ao presidente da Câmara de Sausheim, que lhe informasse e fosse tornado público onde estava sendo plantado o milho transgênico em sua localidade, bem como o lugar onde seriam plantadas as futuras lavouras transgênicas, e solicitou também as fichas de informação referentes a quaisquer novas liberações efetuadas em 2004.

Ocorre que, as autoridades locais não reponderam ao requerimento de Alzevandre, e então, em de 1º de Junho de 2004, ele dirigiu-se à Comissão de Acesso aos Documentos Administrativos, à qual apresentou um requerimento de transmissão dos documentos referidos no seu escrito de 21 de Abril de 2004. Em 24 de Junho de 2004, essa Comissão deu parecer favorável à transmissão do aviso ao público, porém fez um pronunciamento recusando-se a revelar a localização das plantações, e contra a transmissão da ficha de implantação e do mapa de localização das liberações, alegando que essa transmissão lesaria o segredo da vida privada e a segurança das lavouras e dos titulares das explorações em causa.

Alzevandre, inconformado, buscou recursos nos tribunais franceses e, em seguida, o Conseil d'État solicitou a interferência do Tribunal de Justiça das Comunidades Europeias. Esse tribunal deliberou que em caso algum poderá manter-se sigiloso o documento concernente à localização dos campos de ensaio, mesmo que sigilados possam se manter os

elementos capazes de prejudicar uma posição concorrencial. Daí ter afirmado o tribunal europeu, o direito do interessado exigir toda informação transmitida no domínio do processo de licença referente à liberação dos OGMs.

O tribunal invocou o corpus legislativo europeu para rejeitar a arguição das autoridades da localidade de Sausheim. A Diretiva 2001/18/CE, de 12 de março de 2001, estabeleceu que os dados atinentes à avaliação dos riscos ambientais, não se manteriam sigilosos. Segundo o tribunal, uma reserva relativa à proteção da ordem pública ou outros interesses protegidos por lei não é oponível à comunicação das informações referidas na Diretiva. O receio de dificuldades internas não pode justificar a não aplicação correta do direito comunitário por um Estado-membro.

A Diretiva 2003/4/CE, de 28 de Janeiro de 2003, sobre acesso do público às informações acerca do ambiente, previu que o Estado-membro não pode invocar qualquer disposição excepcional das diretivas, referente à liberdade de acesso à informação em matéria de ambiente, para recusar acesso a informações que devem ser do domínio público.

Quase cinco anos depois, o Tribunal de Justiça das Comunidades Europeias deu razão a Pierre Azelvandre, decidiu que os Estados-membros têm a obrigação de informar o público sobre a obrigação dos ensaios transgênicos, por causa dos impactos ambientais. A proteção da saúde humana, os Princípios das Medidas Preventivas e da Precaução, a transparência das medidas de preparação e a implementação das referidas liberações são objetivos da Diretiva 2001/18/CE. Assim, o legislador comunitário pretendeu garantir o direito às informações referentes à liberação de OGMs, considerando que essas informações não podem ser confidenciais em decorrência do interesse público e dos riscos ao ambiente (COMUNIDADES EUROPEIAS, 2009).

Não há como pressupor a participação da sociedade em processos como a liberação, produção e consumo de transgênicos, sem antes munir a sociedade do conhecimento e das informações necessárias à formação de uma opinião consciente. A informação é um bem jurídico imaterial suscetível de apropriação, classificada na seara obrigacional como obrigação jurídica de cunho pessoal, sendo assim, o consumidor possui o direito de ser informado sobre o que está consumindo, tendo ainda o direito de optar por consumir ou não um produto que contenha transgênico em sua cadeia produtiva. O direito de informação é supedâneo constitucional e deve ser observado quanto à rotulagem do produto geneticamente modificado.

### 3.6 O direito de informação e a rotulagem dos alimentos transgênicos

A Constituição Federal divide o direito de informação em três modalidades: direito de informar, direito de se informar e direito de ser informado. O direito de informar, consoante os dispostos nos artigos 5º, IX e 220, caput, da Constituição Federal que se traduz na prerrogativa constitucional concedida às pessoas físicas e jurídicas para se expressar, independentemente de censura ou licença, atividade intelectual, artística, científica ou de comunicação.

O dever de informar está previsto no artigo 6º, II e III, no Código de Defesa do Consumidor que se refere à obrigação do fornecedor de dar ao consumidor a oportunidade de conhecer os produtos e serviços que são oferecidos. Logo, o fornecedor tem o dever de informar, clara e precisamente, sem qualquer omissão ou mesmo falha, sobre todas as características, qualidades, e riscos do produto a ser consumido.

O respeito à sua dignidade, saúde e segurança, a proteção dos interesses econômicos e a melhoria da sua qualidade de vida e o atendimento das necessidades dos consumidores são objetivos da Política Nacional das Relações de Consumo. Portanto, segundo Pozzetti se as informações dispostas no Código de Defesa do Consumidor “não estão visivelmente colocadas no produto, não há como verificar a segurança do alimento apenas pelo seu aspecto externo, ou sabor, na ocasião da compra.” (POZZETTI, 2014, p.109).

O direito de informação é supedâneo constitucional e deve, portanto, ser observado quanto à rotulagem do produto geneticamente modificado. Assim, com o objetivo de disciplinar a rotulagem de alimentos geneticamente modificados, obrigando a publicação de informações no rótulo desses produtos, em 2003, o Decreto 4.680 estabeleceu a rotulagem para todos os alimentos embalados a granel ou *in natura*, que contenham mais de 1% de transgenicidade em sua composição, inclusive para alimentos de origem animal que possuírem transgênicos em sua composição; além de exigir a identificação da espécie doadora do gene.

Segundo Pessanha, o objetivo de tal Rotulagem é:

- a) Facilitar o monitoramento e o fortalecimento da segurança alimentar para assegurar a saúde pública, de modo que permita a identificação de eventuais fontes de contaminação alimentar, o subsequente isolamento da causa da contaminação e a remoção do alimento contaminado do mercado; b)
- Reforçar a garantia do direito de informação sobre a segurança e a qualidade

dos alimentos aos consumidores, reduzindo a assimetria de informações adicionais sobre a qualidade e sanidade dos produtos, de tal modo que o consumidor possa escolher os produtos a serem adquiridos de acordo com sua preferência; c) Aumentar a proteção de consumidores contra fraudes e concorrência desleal por meio da obrigatoriedade da constituição de sistemas de rastreabilidade pelas firmas produtoras de alimentos com atributos alimentares substancialmente diferenciados, de modo que se verifique e prove a existência de tais atributos (PESSANHA 2005, p. 27).

A omissão em informar sobre a presença de transgênicos no produto é uma afronta ao princípio da boa-fé objetiva, que é princípio da política nacional das relações de consumo. O consumidor possui o direito de ser informado sobre o que está consumindo, tendo ainda o direito de optar por consumir ou não um produto que contenha transgênico em sua cadeia produtiva. O fato de alguns produtos conterem transgênicos em limite inferior ao determinado na legislação, não elimina a obrigação dos produtores quanto ao dever de informar.

O direito à informação a partir da rotulagem dos alimentos transgênicos representa importante via de obtenção de conhecimento pelo consumidor sobre a origem do produto alimentar e o direito de escolher se quer consumi-lo, ou não; pois não há estudos conclusivos sobre os riscos e/ou nocividade quanto ao meio ambiente e à saúde do consumidor.

Tendo em vista a prevenção, controle e mitigação dos impactos ambientais, a garantia do direito à informação é elemento essencial para o sucesso da implementação de políticas públicas ambientais, e nessa perspectiva, a experiência europeia pode servir como inspiração na condução das políticas públicas ambientais.

Vale ressaltar que, dentre os muitos desafios referentes à informação ambiental, encontra-se também a ocultação e manipulação das informações por empresas que exercem atividades que representam perigo ou relevante risco ao meio ambiente, e com a conivência do Estado, lançam em seus relatórios informações genéricas com dados que não são suficientes para aferir e mensurar os seus impactos à natureza, à saúde humana e aos animais, a exemplo do que ocorre com os alimentos transgênicos.

Com base no arcabouço jurídico existente, tanto no âmbito nacional quanto internacional, cabe à Administração Pública promover o intercâmbio de informações sobre leis, regulamentos, tratados e convenções; estimular a harmonização das diretrizes legais e institucionais; promover a educação ambiental e garantir a efetiva participação da sociedade civil no tratamento das questões ambientais, através da informação ambiental oportuna, clara e antecipada.



#### **4 A APLICABILIDADE PRÁTICA DO PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO E AS IMPLICAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS DECORRENTES DA PRODUÇÃO DE MILHO TRANSGÊNICO EM CARIRA E SIMÃO DIAS – SERGIPE**

O objetivo desse capítulo é identificar a observância ao Princípio da Precaução e as implicações socioambientais decorrentes da produção de milho transgênico em Carira/SE e Simão Dias/SE, a partir da análise de conteúdo das pesquisas (dissertações) sobre o tema, dentro do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe (PRODEMA).

Diante do aumento da produção de milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE, fez-se os seguintes questionamentos: Para a produção de milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE, são implementadas medidas prévias de precaução para evitar a degradação do meio ambiente? Ao aderirem à produção de milho transgênico, os agricultores são informados sobre os possíveis impactos socioambientais decorrentes da implementação dessa biotecnologia?

Nesse cenário, analisou-se a aplicabilidade do Princípio da Precaução a partir de sete pressupostos fundamentais de concretização: I - A realização de medidas necessárias para impedir a ocorrência de sérios danos ao ambiente; II - Demonstração que os riscos referentes à produção do milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE são aceitáveis III – *In dubio pro ambiente ou in dubio contra projectum*; IV – Respeito aos limites de tolerância ambiental; V – Introdução das melhores técnicas disponíveis; VI – Preservação de áreas e reservas naturais e a proteção das espécies; VII – Investigação científica e realização de estudos completos e exaustivos sobre os efeitos e riscos potenciais atividade.

A partir das características gerais que contribuem para identificação da aplicabilidade prática do Princípio da Precaução, foram construídas as questões que embasaram a pesquisa:

- 1) Ao aderirem à produção de milho transgênico, os agricultores são informados sobre os possíveis impactos socioambientais decorrentes da implantação dessa biotecnologia?
- 2) Para a produção do milho transgênico, foram implementadas medidas prévias de precaução para evitar a degradação do meio ambiente?
- 3) Em termos socioeconômicos, há necessidade ou não da produção de milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE?

- 4) Há alternativas para uma agricultura sustentável no agrossistema do milho nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE?

Com base nas indagações que norteiam a análise da observância ao Princípio da Precaução na produção de milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE, pretende-se, ao fim, que a análise dos dados permita validar ou refutar a hipótese da pesquisa como também responder aos referidos questionamentos.

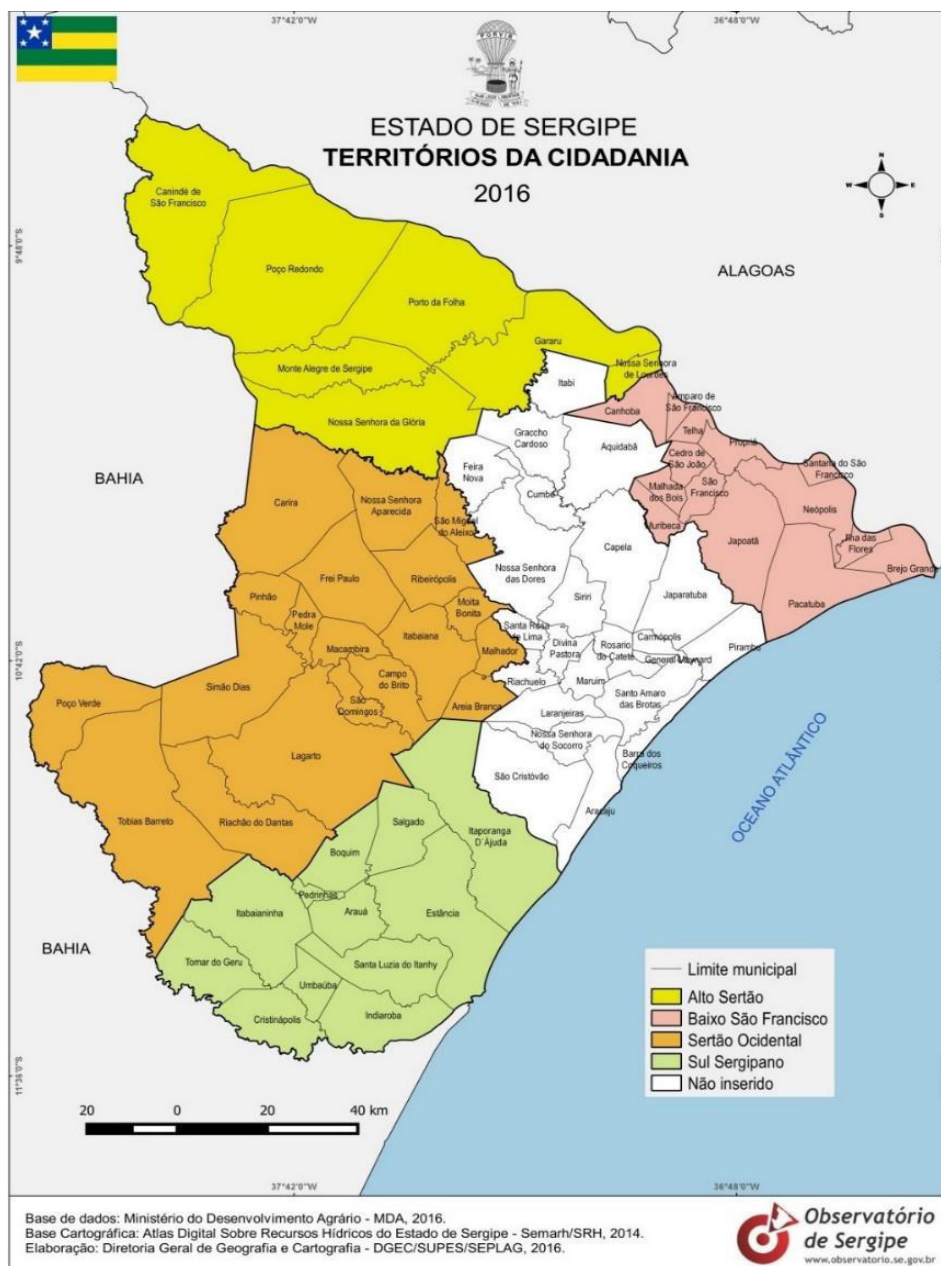
Para atingir esse fim, esse capítulo foi dividido em três partes. Na primeira parte, descreve-se a metodologia utilizada para realização da pesquisa, expondo as estratégias e técnicas utilizadas. Na segunda parte, busca-se caracterizar a área de estudo, apresentando um panorama geral do processo de modernização no campo a partir de dados ambientais e socioeconômicos referentes ao sistema de produção do milho em Carira/SE e Simão Dias/SE. A terceira e última parte corresponde à análise e sistematização dos dados obtidos por meio das dissertações do PRODEMA, utilizando-se da técnica de Análise de Conteúdo de Bardin (2010) e trechos textuais extraídos das próprias dissertações, os quais foram separados conforme categorias analíticas pré-determinadas.

#### 4.1 Caracterização da área de estudo

Com base na divisão territorial dos estados em territórios da cidadania, os municípios de Carira e Simão Dias estão situados no Sertão Ocidental. A população total do território é de 455.524 habitantes, dos quais 193.099 vivem na área rural, o que corresponde a 42,39% do total. Possui 38.698 agricultores familiares, 1.471 famílias assentadas e 1 comunidade quilombola. Seu IDH médio é 0,62. (Sistema de Informações Territoriais, 2015).

O Território Sertão Ocidental - SE abrange uma área de 6.683,80 Km<sup>2</sup> e é composto por 19 municípios: Areia Branca, Campo do Brito, Frei Paulo, Itabaiana, Lagarto, Malhador, Pedra Mole, Poço Verde, São Domingos, São Miguel do Aleixo, Nossa Senhora Aparecida, **Carira**, Macambira, Moita Bonita, Pinhão, Riachão do Dantas, Ribeirópolis, **Simão Dias** e Tobias Barreto (Grifo nosso), conforme mapa do território da cidadania (figura 1).

Figura 1 - Território da Cidadania - Sertão Ocidental.

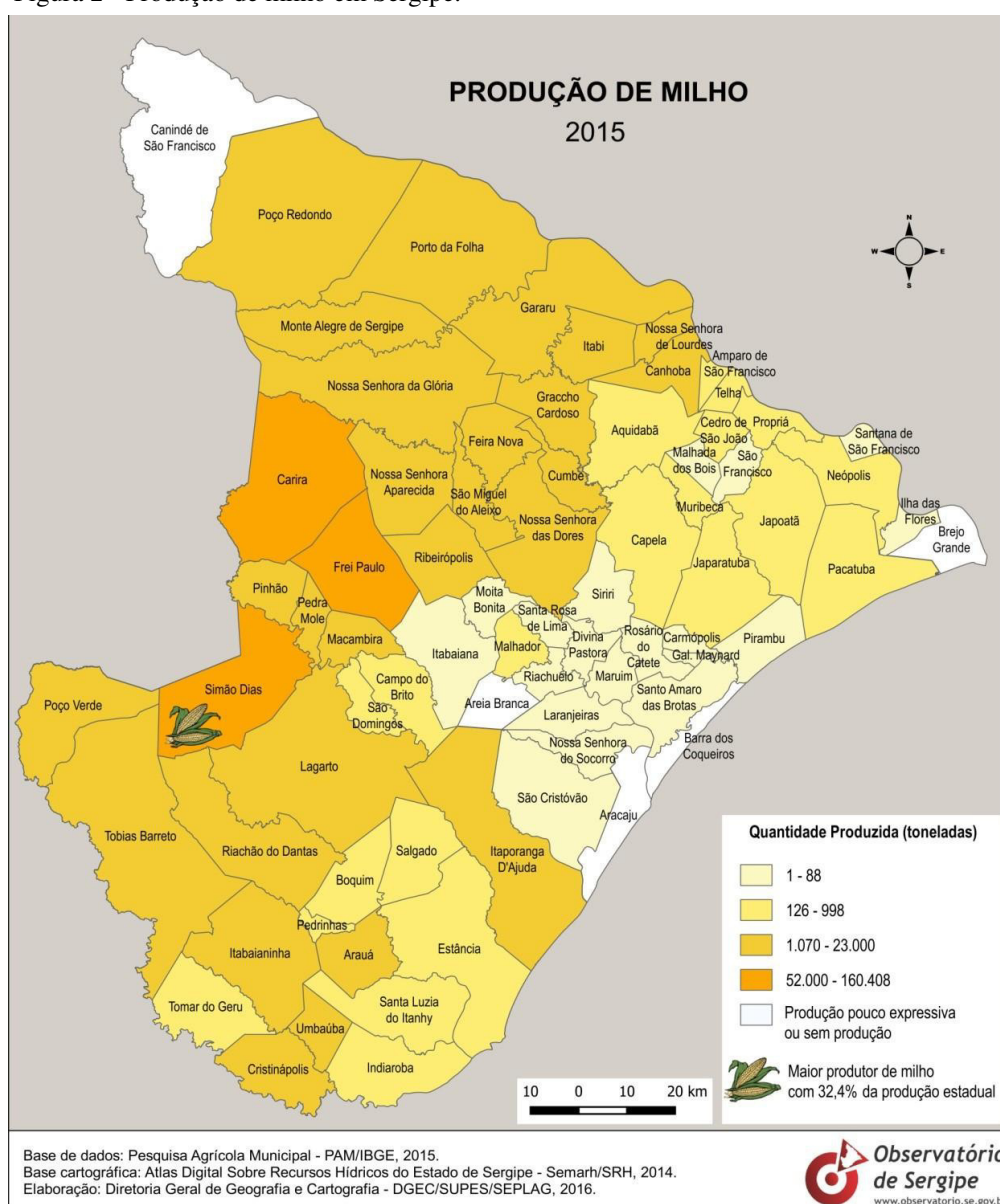


Fonte: SEPLAG, 2016.

De acordo com a Secretaria de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão - SEPLAG, em nota técnica sobre o Perfil da Agricultura Sergipana com base em dados da Produção Agrícola Municipal – PAM 2015 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016), Sergipe é o 4º maior produtor de Milho (em grão) do Nordeste e o 16º do Brasil, com destaque para os municípios de Carira e Simão Dias, os maiores produtores do grão no Estado, e as sementes transgênicas as mais adotadas pelos agricultores.

Com uma produção de 495.729 toneladas, o estado de Sergipe detém a maior produtividade do Nordeste, com 3,28 toneladas por hectare. O milho é produzido em 71 dos 75 municípios sergipanos, sendo uma cultura que se adapta muito bem as características do agreste e do sertão. Os municípios de Simão Dias, Carira e Frei Paulo são municípios que se sobressaem, com produções de R\$ 83,412 milhões, R\$ 64,462 milhões e 30,212 milhões, respectivamente, as quais representam 65,9% da produção estadual. (PAM, 2015). A produção de milho no estado e a quantidade do grão produzida em toneladas podem ser evidenciadas a partir da análise do mapa a seguir, conforme figura 2.

Figura 2 - Produção de milho em Sergipe.



Fonte: SEPLAG, 2015.

O cultivo do milho sempre teve grande importância produtiva para a região Agreste e Centro-Sul de Sergipe, no entanto nos últimos anos, ocorreu uma considerável transformação no seu padrão de cultivo. Anteriormente cultivada com técnicas tradicionais, essa cultura foi inserida no chamado pacote tecnológico da agricultura moderna (OLIVEIRA, 2011). Corroborando com Oliveira (2011), Santos (2012) e Silva (2016) ressaltam que a agricultura familiar<sup>47</sup> predomina no cenário de cultivo do milho no estado de Sergipe e os seus produtores utilizam um elevado nível tecnológico nas práticas agrícolas, tais como: adoção de sementes transgênicas entre os produtores, tratores, máquinas e implementos agrícolas, fertilizantes químicos, defensivos agrícolas, entre outros, o que gera um alto custo na produção.

Cunha (2014) resalta que as sementes transgênicas e a intensa utilização de agrotóxicos caracterizam agronegócio do milho tanto em Simão Dias/SE quanto em Carira/SE. As sementes transgênicas, o agrotóxico e os fertilizantes químicos, correspondem às modernas técnicas de produção e são vendidos aos produtores de milho em pacote tecnológico, visando atender os aspectos econômicos, em detrimento das relações ambientais e sociais.

#### 4.1.1 Simão Dias/SE

O município de Simão Dias/ SE, está situado a uma Latitude - 37.81° S e Longitude – 10.73° W faz parte da mesorregião do Agreste Sergipano e microrregião de Tobias Barreto e é o quinto maior do Estado em extensão territorial com uma área de 564,702 km<sup>2</sup>. De acordo com o último censo demográfico de 2010, o município possuía uma população de 38.702 hab., em uma área territorial de 564,688 km<sup>2</sup>, o que totaliza uma densidade demográfica de 68,54 hab/km<sup>2</sup>. Do total de habitantes do município, 20.426 residem na zona urbana e 18.276 residem na zona rural (IBGE, 2010). Em 2017 a população estimada do município é de 40.838 hab. (IBGE, 2016).

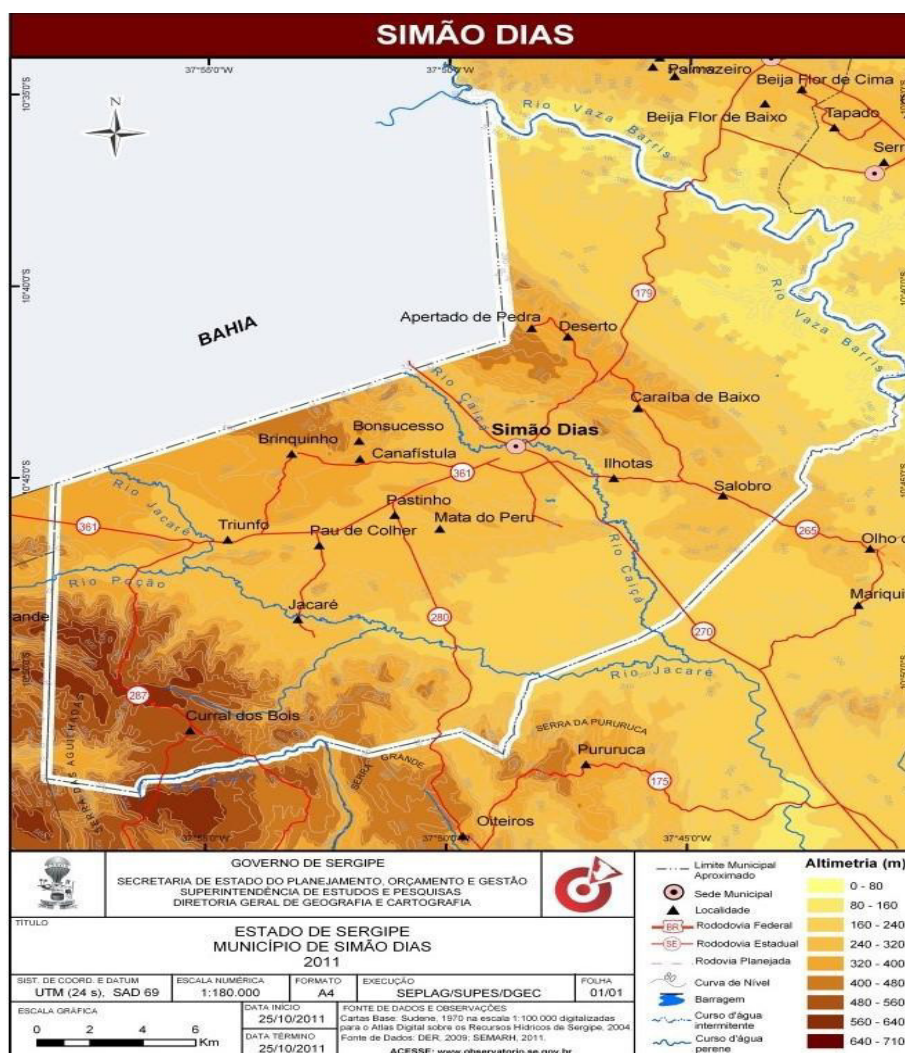
---

<sup>47</sup> O conceito de agricultor familiar está previsto na Lei 11.326, aprovada pelo Congresso Nacional e sancionada pelo presidente da República em 24 de julho de 2006. Esta lei considera “[...] agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos: I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais; II - utilize predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; III - tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento; IV - dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família” (Brasil, 2006).

A produção de milho no município encontra-se em processo de expansão com o aumento da sua produtividade, fator que deve-se, sobretudo às transformações nos padrões tecnológicos do cultivo, passando de técnicas tradicionais para adoção de insumos da agricultura moderna. O atual processo de modernização da produção de milho no Agreste e Centro-Sul de Sergipe teve início no município de Simão Dias em 2003 com a implantação dos primeiros experimentos de competição de cultivares pela Embrapa Tabuleiros Costeiros, e daí, gradativamente, se ampliou para os municípios vizinhos. (OLIVEIRA, 2011).

Assim, o município de Simão Dias/SE (figura 03), destaca-se pela forte presença da agricultura familiar e como um dos significativos polos de plantio de milho no Estado abastecendo as indústrias, gerando emprego e renda aos agricultores (SILVA, 2016).

Figura 3 – Município de Simão Dias/SE.



Fonte: SEPLAG, 2011

Atualmente, Simão Dias encontra-se na posição de maior produtor de milho do estado de Sergipe, com uma produção de 32.752 toneladas de milho em 2016, em uma área plantada de 30.400 hectares. (IBGE, 2016).

O milho e o feijão são as culturas mais exploradas no município de Simão Dias/SE, porém, 60% do seu território é utilizado para o cultivo do milho (EMBRAPA, 2014). Observa-se que a economia do município de Simão Dias/SE é essencialmente agrícola com destaque para agricultura familiar que por sua vez tem apresentado nos últimos anos um perfil de monocultura nas propriedades, embora haja um notório crescimento da população urbana e fortalecimento do comércio, da indústria e da mineração.

#### 4.1.2 Carira/SE

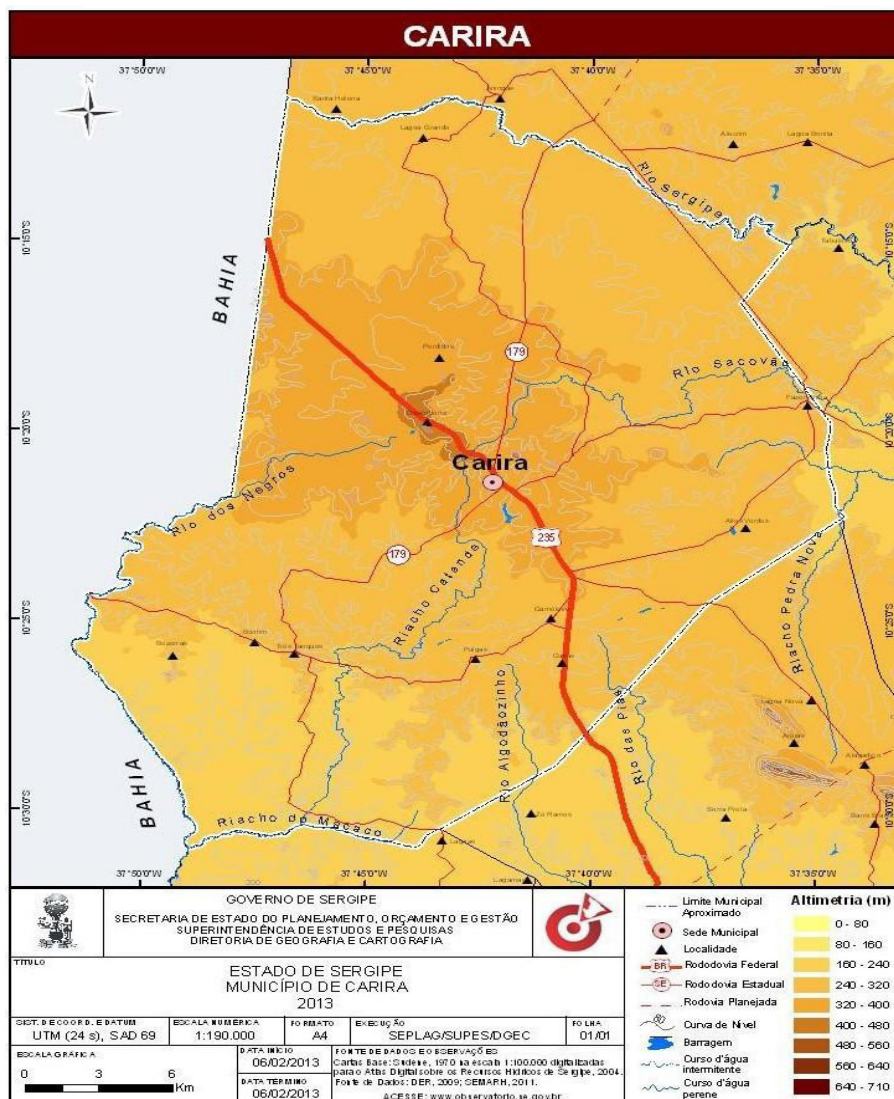
O município de Carira/SE apresentou uma produção de 20.790 toneladas de milho em 2016, em uma área plantada de 35.000 hectares, ficando atrás apenas de Simão Dias/SE que produziu 32.752 toneladas do grão (IBGE, 2016).

De acordo com o último censo demográfico de 2010, Carira possuía 20.007 hab., em uma área territorial de 636,402 km<sup>2</sup>, o que totaliza uma densidade demográfica de 31,44 hab/km<sup>2</sup>. Do total de habitantes do município, 9.280 residem na zona urbana e 7.17 residem na zona rural (IBGE, 2010). Em 2017 a população estimada do município é de 21.842 hab. (IBGE, 2016).

O município de Carira/SE faz parte da mesorregião do Sertão Sergipano e microrregião de Carira/SE e está localizado a uma Latitude – 37.7° S e Longitude – 10.36° W, e está há 106 km de Aracaju (capital de Sergipe) e localiza-se no Território do Agreste Central Sergipano, situado no centro-noroeste do estado. (figura 04).



Figura 4 - Município de Carira/SE



Fonte: SEPLAG, 2013

De acordo com Silva (2015), a adoção de altos níveis tecnológicos, sustentada no modelo do agronegócio, com o apoio de políticas públicas estatais, é responsável pelo aumento da produção de milho no município, mas por outro lado, a modernização das técnicas produtivas acarretou também a dependência quase que completa do agricultor em relação às sementes transgênicas de milho no município de Carira/SE, o que tem gerado redução das variedades da semente e dificuldades em encontrar semente crioula na região.



## 4.2 Metodologia da pesquisa

Para realizar essa etapa do estudo, que consiste identificar a observância ao Princípio da Precaução e as implicações socioambientais decorrentes da produção de milho transgênico em Carira/SE e Simão Dias/SE, utilizou-se a base de dados da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) da Universidade Federal de Sergipe. A princípio tinha-se por objetivo fazer a Análise de Conteúdo de teses e dissertações, porém, não foram encontradas teses sobre o tema. A busca pelas produções científicas se deu por meio de palavras-chaves, quais sejam: milho e transgênicos. Ressalta-se que os trabalhos acessados datam do período entre 2011 e 2016, por se tratar das dissertações disponíveis na base de dados.

Optou-se por um método de abordagem qualitativo, por acreditarmos que este tipo de abordagem proporciona ao pesquisador uma aproximação com a realidade dos sujeitos envolvidos na pesquisa, que são pensados como seres embutidos de representações sociais e subjetividades. Neste sentido, Minayo (2007) ressalta que a pesquisa qualitativa, se adéqua concretamente ao campo de percepções e opiniões dos sujeitos sociais e possibilita trabalhar com o universo de significações, aspirações, crenças, valores e atitudes, permitindo uma melhor compreensão dos fenômenos sociais. As estratégias de pesquisa escolhidas foram a pesquisa bibliográfica, que decorre de fontes secundárias, e a pesquisa documental, que emprega fontes primárias. Dessa maneira, a pesquisa bibliográfica utiliza-se da contribuição de diversos autores sobre determinado assunto (GIL, 1999).

Trata-se de uma pesquisa que possui características exploratórias e descritivas, ao passo que pretende descrever com base na exploração investigativa do tema os fatos e fenômenos de determinada realidade, não ficando restrito à coleta, ordenação e classe dos dados, podendo, assim, estabelecer relações entre variáveis. As pesquisas exploratórias partem de um problema mais amplo e com isso buscam proporcionar uma maior aproximação acerca de determinado fato enquanto as pesquisas descritivas pretendem determinar a natureza entre a relação de determinadas variáveis (GIL, 1999).

Desse modo, o uso desses dois tipos de pesquisa apoia essa investigação na medida em que ajuda no conhecimento acerca do que anunciam as dissertações do PRODEMA/SE sobre aplicabilidade e efetividade do princípio da precaução na produção de milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE, assim como permite descrever possíveis associações entre variáveis aqui estabelecidas.

Para coleta dos dados adotou-se a técnica da Análise de Conteúdo<sup>48</sup>, que será delineada de acordo com as etapas propostas por Bardin (2010), literatura de referência atualmente em análise de conteúdo. Para a autora, o termo análise de conteúdo indica:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2010, p. 44).

Bardin (2010) apresenta as etapas da análise de conteúdo de acordo com três fases: 1) a pré-análise que corresponde à fase de organização e consiste na escolha dos documentos, levantamento de hipóteses e formulação de objetivos, importante no processo de sistematização de ideias e no estabelecimento de indicadores; 2) a exploração do material compreende a etapa da codificação, decomposição ou enumeração, de acordo com as especificações antecipadamente levantadas; 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação, funda-se na captação dos conteúdos presentes no material coletado.

Adotou-se a análise temática proposta por Minayo (2007), inspirada em Bardin (2010), “que consiste em descobrir os núcleos de sentido que compõem uma comunicação cuja presença ou frequência signifiquem alguma coisa para o objeto analítico visado” (MINAYO, 2007, p. 316). A análise temática é operacionalizada em três fases, a saber: pré-análise, exploração dos dados coletados e tratamento e interpretação dos dados.

Corroboramos com Minayo (2007), ao discorrer que,

[...] dentre as várias possibilidades de interpretação na pesquisa qualitativa, inserido na análise de conteúdo, podemos ressaltar a análise temática, que é considerada como método de compreensão dos fenômenos, colaborando na reflexão geral sobre as condições de produção e apreensão da significação de textos produzidos nos mais variados campos. (Minayo 2007, p. 145).

Nesse contexto, no primeiro momento do processo de produção do conhecimento sobre o objeto de estudo realizou-se uma pré-análise das dissertações catalogadas, a partir de uma leitura inicial para a obtenção das primeiras orientações e impressões em relação às mensagens representadas nas dissertações.

---

<sup>48</sup> A técnica de Análise de Conteúdo foi iniciada nos EUA a partir do início do século XX quando a Escola de Jornalismo de Chicago multiplicou os estudos quantitativos dos jornais. Harold Laswell foi pioneiro no uso dessa técnica quando, em 1927, publicou **Propaganda Technique in the World War** compreendido como marco histórico da Análise de Conteúdo na comunicação (BARDIN, 2010).

No segundo momento, foi constituído um “*corpus de análise*”, definido por Assis e Jorge (2010), como “um conjunto de documentos e materiais empíricos a serem submetidos aos procedimentos analíticos”. (ASSIS e JORGE 2010, p.142).

Para a constituição do “*corpus*” seguiu-se as regras da exaustividade, o que foi possível após contato extenuante com o material, pertinência e representatividade. A pertinência está relacionada às fontes de informações de análises coerentes com os objetivos do estudo e a representatividade, sendo importante que haja uma redução do universo de pesquisa pelo pesquisador e aprofundamentos nos elementos que dão sentido ao proposto no estudo. (ASSIS e JORGE 2010).

No terceiro momento da pré-análise, houve uma articulação entre objetivos e finalidades do estudo, procurando responder às interrogações e fazendo uma articulação destes com o “*corpus*” construído a partir dos dados coletados. Neste momento, foram destacadas palavras ou expressões consideradas “chave” para a constituição das categorias de análise.

Bardin (2010) indica a possibilidade de uma categorização com grade fechada *a priori* ou dedutiva, sugeridas pelo referencial teórico e com categorias *a posteriori*, elaboradas após a análise do material. No presente estudo, definiu-se as categorias com base em conhecimentos prévios advindos da fundamentação teórica e identificou-se nas dissertações selecionadas, os elementos a serem integrados nas categorias já estabelecidas.

#### 4.2.1 Constituição das categorias de análise

Para a constituição das categorias adotamos a definição de Assis e Jorge (2010), onde as autoras embasadas nas concepções de Bardin (2009) afirmam que uma vez realizada a análise dos elementos procede-se a classificação, seguindo os critérios denominados categorização, que consiste em encontrar conceitos que abranjam elementos ou aspectos, com características comuns e que se relacionam entre si.

O ponto de partida para o processo de constituição das categorias desse teve por base as quatro questões de pesquisa: a) Ao aderirem à produção de milho transgênico, os agricultores são informados sobre os possíveis impactos socioambientais decorrentes da implantação dessa biotecnologia? b) Para a produção do milho transgênico, foram implementadas medidas prévias de precaução para evitar a degradação do meio ambiente? c) Em termos socioeconômicos, há necessidade ou não da produção de milho transgênico nos

municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE? d) Há alternativas para a produção do milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE?

Para análise de conteúdo das dissertações que tem como objeto de estudo a produção de milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE, foram estabelecidas *a priori*, 04 categorias, conforme tabela 1.

Tabela 1 - Categorias.

CATEGORIAS
Categoria 01: Informação aos agricultores sobre os possíveis impactos socioambientais decorrentes da produção de milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE
Categoria 02: Implementação prática do Princípio da Precaução
Categoria 03: Necessidade socioeconômica da produção de milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE
Categoria 04: Alternativas para uma agricultura sustentável no agrossistema do milho nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE

**Fonte:** Autora a partir do modelo de análise *a priori* de Bardin (2010).

#### **4.3 O que anunciam as produções científicas do PRODEMA/SE sobre a aplicabilidade e efetividade do Princípio da Precaução na produção de milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE**

Essa etapa da dissertação tem como objetivo apresentar a análise de dados e a interpretação empregada na compreensão dos resultados da pesquisa. A análise da produção científica do PRODEM/SE é relevante, uma vez que permite uma maior exploração de temas já estudados, além de uma cuidadosa reflexão acerca elementos importantes, tais como as revisões de teorias, bem como o tratamento de um novo enfoque à temática pesquisada. Esse tipo de investigação contribuiu com a delimitação dos problemas que servirão de objeto de outros estudos e tende a indicar as necessidades de pesquisas futuras.

Tabela 2 - Relatório descritivo das dissertações.

RELATÓRIO DESCRITIVO (2011-2016)					
DISSERTAÇÕES DA ÁREA DE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE					
TEMÁTICA: PRODUÇÃO DE MILHO EM CARIRA-SE E/OU SIMÃO DIAS-SE					
Nº	ANO	TÍTULO	AUTOR	ORIENTADOR	PROGRAMA
01	2011	Relações entre tecnologia e sustentabilidade da produção de milho em Sergipe a partir de indicadores biológicos de qualidade do solo	OLIVEIRA, Osmundo Soares	PEDROTTI, Alceu	PRODEMA/UFS
02	2012	Níveis tecnológicos dos agrossistemas do milho no Estado de Sergipe	SANTOS, Cátia dos	PEDROTTI, Alceu	PRODEMA/UFS
03	2014	O cultivo intensivo do milho: consequências nos aspectos ambientais e técnicos na região centro-oeste de Sergipe	SILVA, Grazielle Nascimento	PEDROTTI, Alceu	PRODEMA/UFS
04	2015	Agronegócio e os impactos ambientais do uso de agrotóxico na vida dos trabalhadores do campo em área de produção de milho no município de Carira - SE	SILVA, Simone Bebedita dos Santos	RAMALHO, Cristiano Wellington Noberto	PRODEMA/UFS
05	2016	Avaliação de sustentabilidade em agrossistemas do milho em Simão Dias - SE	OLIVEIRA, Maria José de Sá	PEDROTTI, Alceu	PRODEMA/UFS
06	2016	Sustentabilidade do Sistema agrícola do milho em agricultura familiar em Simão Dias - SE	SILVA, Thaisa Monteiro da	PEDROTTI, Alceu	PRODEMA/UFS

Fonte: Autora a partir dos dados disponíveis bases de dados da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) da Universidade Federal de Sergipe.

#### 4.3.1 Categoria 1: Informação aos agricultores sobre os possíveis impactos socioambientais decorrentes da produção de milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE

No processo de análise da categoria 01, compreendeu-se a informação como um instrumento de auxílio no controle das interferências ambientais, com o objetivo de limitar ou reduzir os efeitos danosos das atividades de risco, e deve ser capaz de indicar a dimensão do perigo apontado pelo órgão informante, assim como sugerir soluções para a segurança dos informados. Com base nessa concepção, depreende-se que os riscos oriundos da produção e

consumo de transgênicos geram um dever do poder público de garantir o acesso à informação sobre os seus possíveis efeitos danosos.

Porém, o acesso à informação ambiental nem sempre pode ser verificado de forma satisfatória, com o empenho de garantir eficiência à proteção ambiental, de modo a demandar compromisso com equilíbrio ecológico e com a democratização de oportunidades de acesso à informação.

Ao analisar as informações destinadas aos agricultores sobre os possíveis impactos socioambientais decorrentes da produção de milho transgênico em Carira/SE e Simão Dias/SE, observou-se que nos trabalhos científicos analisados, Oliveira (2011), Santos (2012b), Silva (2014), Silva (2015), Silva (2016) e Oliveira (2016), referem-se à adesão ao pacote tecnológico<sup>49</sup> como condição premente para que os agricultores passem a utilizar as sementes geneticamente modificadas. Tratando-se da produção de transgênicos, uma atividade que oferece riscos potencialmente graves ou irreversíveis, o agricultor tem o direito de ser informado a respeito da existência de possíveis ameaças ao meio ambiente, e sobre a necessidade implementação de medidas para prevenir e evitar o dano.

Conforme lição de Machado (2015) é direito do cidadão, receber não somente as informações referentes a acidentes e catástrofes ambientais, mas, sim, toda e qualquer informação recebida pelos órgãos públicos, excetuando-se aquelas que envolvam comprovadamente segredo industrial ou de Estado. Evita-se, dessa forma, que a transmissão de dados ocorra somente quando o prejuízo já tenha ocorrido.

Nos estudos de Oliveira (2011) e Silva (2016), os pesquisadores observam que no Agreste e Centro-Sul do Estado o rápido desenvolvimento na produção do milho, é resultado dos pacotes tecnológicos com a introdução de tratores, insumos químicos e sementes geneticamente modificadas utilizados no cultivo do grão nessas regiões. No entanto, as informações geradas por pesquisas, pela assistência técnica, por empresas produtoras de sementes, não aparecem nas pesquisas analisadas como informações que garantam segurança ao agricultor. Vejamos:

O trabalhador do campo é forçado a utilizar todo o pacote tecnológico agrícola em sua produção, não sendo levados em consideração, ou sendo

---

<sup>49</sup> “O pacote tecnológico da Revolução Verde, no Brasil, assumiu – marcadamente nos anos 60 e 70 – a prioridade do subsídio de créditos agrícolas para estimular a grande produção agrícola, as esferas agroindustriais, as empresas de maquinários e de insumos industriais para uso agrícola – como tratores, herbicidas e fertilizantes químicos –, a agricultura de exportação, a produção de processados para exportação e a diferenciação – como queijos e iogurtes.” (Moreira, 2000, p. 44).

camuflados, os desdobramentos que esse pacote pode acarretar na vida desses trabalhadores. (SILVA, 2016, p.166).

Diante da essencialidade do controle das atividades de risco, é dever do Estado, garantir o acesso à informação e nortear políticas públicas comprometidas com práticas democráticas de acesso à informação ambiental, minimizando assim os seus efeitos danosos da atividade de risco. Mas o que se atesta é uma informação frágil e tendenciosa, restrita aos interesses de empresas que buscam lucrar excessivamente, com a conivência do próprio Estado.

A frágil fiscalização atestada no município evidencia como o Estado é cúmplice desse processo, revelada também essa cumplicidade através das linhas de crédito que obrigam o agricultor a comprar os agrotóxicos e todo o pacote tecnológico produzido para a agricultura atualmente. (SILVA, 2015, p.167).

Conforme os estudos de Silva (2015), “a deficiência nos registros dos casos de intoxicação por agrotóxico em Carira e no Estado como um todo revela o quão omissos é o Estado frente a esta situação” (SILVA, 2015, p.168). Ainda de acordo com a pesquisadora, na pesquisa *in loco* realizada no município de Carira/SE foi constatado que dos 117 agricultores entrevistados, 95 são dependentes da transgenia do milho, apenas 18 não usam a semente e 4 não souberam sequer informar se utilizavam ou não sementes transgênicas (SILVA, 2015).

A transgenia do milho, evidenciada em quase todas as plantações de milho de Carira/SE, demonstra quão fortes e articuladas são as empresas do mercado de insumos químicos, as mesmas empresas que produzem o veneno, produzem também a semente que deverá ser utilizada em consonância com seu agrotóxico. Ditam aos trabalhadores do campo quais sementes podem ser utilizadas, detendo a patente das mesmas, controlando a produção de produtos de base alimentar, como é o caso do milho no município de Carira. (SILVA, 2015, p.114).

De acordo com Andrioli (2016), as multinacionais produtoras de sementes transgênicas priorizam o desenvolvimento de produtos de amplo espectro em conexão com a produção de sementes, para assim poderem garantir suas vendas. O setor químico assegura o seu acesso à produção de sementes e ganha com agrotóxicos e com as culturas resistentes à química. Segundo o autor, a eliminação de ervas daninhas com a aplicação de herbicidas, pode ocasionar consequências indesejáveis ao meio ambiente, pois a multiplicidade das chamadas ervas daninhas tem uma função relevante tanto na proteção das plantas quanto como camada protetora contra a erosão do solo (ADRIOLI, 2016).

Assim, observa-se que os agricultores não são devidamente informados sobre os riscos e os efeitos socioambientais decorrentes do cultivo do milho transgênico. Nesse sentido, Oliveira (2016), salienta que embora seja crescente o uso das sementes transgênicas, os próprios agricultores reconhecem que existem muitas incertezas acerca dos impactos dessa nova tecnologia sobre o meio ambiente.

Oliveira (2016), em sua pesquisa, constatou a ausência de assistência técnica relatada por 40% dos agricultores entrevistados, o que demonstra a fragilidade das políticas públicas. De acordo com a pesquisadora “os órgão competentes responsáveis por essa assistência devem estender suas ações a todos os agricultores, afim de, garantir um melhor desempenho nas atividades agrícolas, principalmente em propriedades familiares”. (OLIVEIRA, 2016, p. 82). Sob essa ótica, Santos (2012b) ressalta que as empresas fornecedoras de sementes não fornecem orientação técnica constante, são promovidos apenas dias de campo, mesmo nas propriedades que mantêm sua produção com altos níveis tecnológicos, ocasião em que são apresentados os resultados do monocultivo do milho na região, com base nas safras passadas.

Observou-se que os produtores munidos de pouca experiência buscam nesses dias de campo tirar suas dúvidas quanto a melhor maneira de adquirir lucros aliando à tecnologia e produtividade nas safras de milho. Mesmo não sendo o ideal, pois no caso, necessitaria da assistência de um agrônomo, porém, esses dias de campo tornou-se uma alternativa para os produtores. (SANTOS, 2012b, p.85).

Pode-se inferir que o acesso à informação ambiental acerca da produção de milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE não ocorre de forma efetiva e esclarecedora, além de esbarrar na postura omissa do Estado, enquanto provedor e garantidor do Estado de Direito. A informação destinada aos agricultores está vinculada a uma assistência técnica frágil, esporádica e dependente das empresas fornecedoras de sementes, sem que haja o alvedrio de uma fiscalização promovida pela Administração Pública.

Conforme Schonardie (2014), a responsabilidade por omissão da Administração Pública é uma responsabilidade indireta, na qual o Estado não realiza a fiscalização das atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, ou faz deficientemente, facilitando a ocorrência do dano ambiental. Assim, somente com uma rigorosa responsabilização na esfera civil e a obrigação de reparação do dano causado ao meio ambiente, serão obtidos resultados significativos, mesmo que essa responsabilidade recaia sobre o próprio Estado (SCHONARDIE, 2014).



No cenário do agronegócio do milho transgênico em Carira/SE e em Simão Dias/SE, o Estado é responsável civilmente e obrigado a reparar os prejuízos decorrentes da atividade. Os agricultores têm direito à informação acerca dos riscos representados pelas sementes geneticamente modificadas como forma de controle e mitigação dos impactos ambientais, e não pode esquivar-se diante do dever legal de informar à sociedade sobre o risco ou perigo de eventos danosos.

No decorrer da análise da categoria 01, constatou-se que os agricultores não são informados sobre os riscos potencialmente graves ou irreversíveis, provenientes da utilização das sementes transgênicas ou sobre as ações necessárias para proteger o ambiente, as pessoas e os animais. As informações sobre como fazer avaliação de perigos e riscos são manipuladas pelas empresas fornecedoras de sementes, que não divulgam aos agricultores as alternativas à produção de milho transgênico com maiores benefícios socioambientais.

Nesse contexto, não se pode ignorar que existe responsabilidade civil da Administração Pública em relação aos danos sofridos pelo meio ambiente, decorrente da sua omissão, pois é dever do Estado, dar maior efetividade à proteção ambiental, requerendo engajamento com o equilíbrio ecossistêmico e com a socialização de oportunidades de acesso à informação.

Assim, Estado não pode exigir dos cidadãos o cuidado necessário, se eles não são devidamente informados para que tenham esse posicionamento diligente. Para que seja garantida a efetividade da informação ambiental, pautada no Princípio da Precaução, faz-se necessário que a Administração Pública reforce práticas como: ampla publicidade da informação; acessibilidade ao público; obrigatoriedade; promoção da participação dos cidadãos.

#### 4.3.2 Categoria 2: Implementação prática do Princípio da Precaução no monocultivo do milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE

As seis dissertações analisadas abordam a necessidade de aplicabilidade prática de medidas prévias de precaução para evitar degradação do meio ambiente nos municípios de Simão Dias/SE e/ou Carira/SE. Nesse estudo, as medidas prévias de precaução são compreendidas a partir da concepção da doutrina majoritária que admite a existência de elementos chave que contribuem para a identificação das principais questões a serem consideradas enquanto critérios de observância do Princípio da Precaução, a saber: ação

antecipada para proteção do ambiente e da saúde pública em face de riscos incertos e potencialmente graves ou irreversíveis; a divulgação da melhor informação científica para a avaliação de perigos e riscos; a busca de um conjunto amplo de alternativas de ação, considerando-se os seus custos benefícios; o acompanhamento e inspeção constante das medidas adotadas tendo em vista o progresso da informação e da ciência.

O agronegócio do milho em Sergipe é caracterizado pela adesão a um pacote tecnológico com a inserção de sementes transgênicas, nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE, e a partir da análise de conteúdo dos trabalhos científicos de Oliveira (2011), Santos (2012b), Silva (2014), Silva (2015), Silva (2016) e Oliveira (2016), buscou-se verificar a aplicabilidade prática do Princípio da Precaução na área de estudo, a partir dos seguintes parâmetros: presença ou ausência de medidas necessárias para impedir a ocorrência de sérios danos ao ambiente; respeito aos limites de tolerância ambiental; esforço conjunto das empresas fornecedoras de sementes transgênicas, dos agricultores e do poder público na busca pelas melhores técnicas disponíveis; ações voltadas para a preservação de áreas e reservas naturais e proteção das espécies; divulgação de estudos categóricos sobre os efeitos e riscos potenciais atinentes à produção de milho transgênico.

Conforme explica Rüdiger Wolfrum (2004), o Princípio da Precaução constitui um incentivo para o desenvolvimento da melhor técnica, e a sua efetivação requer a adoção e estabelecimento de procedimentos que garantam que a tomada de decisão acerca da implementação de novas tecnologias esteja sendo conduzida a partir do embasamento das novas e verossímeis descobertas científicas.

Santos (2012b), corroborando com Oliveira (2011) constatou que diante do processo de modernização tecnológica do agronegócio no Agreste e Centro-Sul, a ausência de medidas preventivas de conservação de solo e dos recursos pode futuramente comprometer a sustentabilidade agrícola desta região. Nos últimos anos, de acordo com Oliveira (2011), houve uma significativa transformação padrão de cultivo do milho em Sergipe com a adesão ao pacote tecnológico da agricultura moderna. As técnicas tradicionais foram substituídas pelo monocultivo, mecanização intensiva, utilização de sementes transgênicas, emprego de fertilizantes e intensificação do uso de agrotóxicos.

Segundo Santos (2012b), atualmente, entre os produtores de milho de Carira/SE e Simão Dias/SE, não há prática de rotação de cultura. São utilizadas técnicas típicas da agricultura convencional como o uso excessivo do solo e produtos químicos a exemplo de fertilizantes e defensivos agrícolas. “A monocultura é evidente na região Centro-Oeste do

Estado de Sergipe, pois 100% dos produtores entrevistados cultivam o milho na prática da monocultura. Há cinco anos os produtores deixaram de fazer o consórcio com outras culturas”. (SANTOS, 2012b, p.50).

Silva (2016) adverte para a escassez de técnicas que visem à preservação de áreas e reservas naturais e a proteção das espécies. Segundo a pesquisadora, as análises de solo são utilizadas apenas como meio de cumprir o requisito para aquisição dos financiamentos bancários; inexistente preocupação com adubação verde e proteção da vegetação nativa da região; os agricultores não fazem uso de cercas vivas como meio de conservar a biodiversidade local; não são realizados o controle biológico e o manejo integrado de pragas.

Nesse contexto, pode-se constatar o desrespeito aos requisitos de aplicabilidade prática do Princípio da Precaução no manejo e uso do solo nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE, a partir da análise de estudos realizados por Santos (2012b) que alerta para o desgaste do solo decorrente do desaparecimento da vegetação natural com o desmatamento de áreas de Caatinga para a ampliação das áreas de monocultivo do milho, já que o solo descoberto perde nutrientes que são carregadas pelas chuvas. “Os aspectos de manejo e uso do solo que predominam em Sergipe na produção do milho podem revelar-se ambientalmente problemáticos no futuro se não forem adotadas as necessárias medidas preventivas à degradação”. (SANTOS, 2012b, p.34). A ausência de medidas importantes para evitar a ocorrência de danos ao ambiente compromete a fertilidade destes solos.

A utilização crescente das sementes transgênicas no município de Simão Dias/SE, é apontada nos estudos de Silva (2015) como um fator que contribuiu para aumentar a utilização de agrotóxico, o que acarreta o uso excessivo de água além dos riscos de contaminação do meio e ambiente e riscos à saúde humana. No mesmo sentido, Oliveira (2016) entende que “o manejo do solo sem as devidas medidas conservacionistas, a baixa biodiversidade, o uso excessivo de agrotóxicos e fertilizantes compromete a sustentabilidade ecossistêmica”. (OLIVEIRA, 2016, p. 56).

Conforme Andrioli (2016), o discurso da qualidade ecológica da transgenia representa um subterfúgio das multinacionais da química para solucionar os seus impasses de aceitabilidade, com o argumento de que seriam aplicados volumes menores de herbicidas. Essa informação não procede, pois, segundo o autor, em longo prazo, aplicam-se mais herbicidas nas variedades transgênicas, resistentes aos herbicidas do que no plantio convencional. As razões apontadas para a utilização de mais agrotóxicos nas plantas transgênicas, para isso são as seguintes: “a facilidade no combate às ervas daninhas com

glifosato, pois o uso de grandes quantidades, aparentemente, não afeta as culturas; o combate das ervas daninhas em grandes proporções e com o mesmo produto cria resistência nas ervas daninhas, que, gradativamente, exigirão maiores quantidades do produto” (ANDRIOLI, 2016, p.184). Como é utilizado um único produto (glifosato) para o combate das ervas daninhas, a influência das empresas produtoras de agrotóxicos para vender mais e a expansão da monocultura tendem agravar ainda mais a situação.

O aumento do uso de agrotóxicos nas plantas transgênicas não gera apenas ervas daninhas resistentes, mas também haverá problemas com pragas e doenças, o que repetidamente propiciará um círculo vicioso na aplicação de mais agrotóxicos. Precaução deveria ser a palavra-chave nessa perspectiva, porém, contrariando o que se espera, nos experimentos com transgenia até então realizados, houve pouca cautela.

De acordo com Silva (2014), os agricultores utilizam agrotóxicos para eliminar pragas e doenças na lavoura do milho, entretanto esses produtos acabam penetrando no solo e no decorrer do tempo podem inviabilizar a agricultura, devido à má manipulação desses venenos. Além disso, “não há coleta das embalagens pelas empresas responsáveis, os agricultores queimam, enterram ou reutilizam as embalagens”. (SILVA, 2014, p. 70).

Nos estudos de Silva (2016) também aparece a problemática do descarte do lixo agrícola, que não tem destino adequado e é queimado junto ao lixo doméstico além das embalagens serem constantemente utilizadas para armazenar água. Nessa mesma perspectiva, Santos (2012b) afirma que o descarte de resíduos a céu aberto, sem os devidos cuidados, principalmente os sacos plásticos de ureia e a reutilização de vasos de herbicidas expõem os produtores da região a elementos altamente tóxicos. Fatores geram um impacto negativo sobre o meio ambiente e a saúde pública, em um flagrante desrespeito ao Princípio da Precaução.

De acordo com os estudos de Oliveira (2016), o custo elevado é um fator limitante para a utilização de sementes transgênicas. Apesar de mais da metade dos agricultores utilizarem sementes de milho transgênicas, muitos não aderem a esse recurso por não terem aporte financeiro. Assim a investigação científica e realização de estudos conclusivos sobre os efeitos e riscos potenciais, enquanto medidas de precaução, são colocadas em segundo plano, sendo o retorno financeiro a maior motivação para a produção do milho transgênico, em detrimento de atividades que garantam a preservação de áreas e reservas naturais e a proteção das espécies.

As empresas fornecedoras de sementes não fornecem orientação técnica contínua, promovem apenas dias de campo, mesmo nas propriedades que mantêm sua produção com

altos níveis tecnológicos. Observa-se que não há um acompanhamento técnico constante tendo em vista a garantia de prosperidade da lavoura associada à tutela do meio ambiente. Reforçando a percepção de fragilidade do acompanhamento e inspeção técnica, Santos (2012b) afirma que na ocasião em que ocorrem os dias de campo são apresentados os resultados de práticas de manejo disponíveis a cultura do milho e de produtividades de diversos cultivares para uso na região.

Silva (2014) adverte para o caráter fundamental da capacitação técnica específica dos produtores ou das entidades representativas da agricultura familiar para que a partir de estudos, sejam desenvolvidos sistemas produtivos interligados a programas de governo com a perspectiva de garantir a incorporação das melhores técnicas disponíveis. Nesse sentido, Silva (2016) destaca que “a vulnerabilidade encontrada em relação ao contexto do uso dos recursos naturais evidencia a necessidade de técnicas mais sustentáveis nos sistemas de produção agrícola do município de Simão Dias que possam garantir em longo prazo o uso dos recursos naturais nesta área”. (SILVA, 2016, pp. 40/41).

Oliveira (2016) utilizou em seus estudos o método IDEA (Indicateurs de Durabilité de Exploitations Agricoles) para caracterizar os aspectos da sustentabilidade socioterritorial, econômica e agroambiental dos agroecossistemas do milho, em Simão Dias/SE, e demonstrou o eixo agroambiental tanto do milho transgênico quanto do milho não transgênico apresentou pressão sobre o meio ambiente com “níveis críticos de sustentabilidade, principalmente devido à pouca diversificação vegetal e animal, uso de fertilizantes químicos, uso de agrotóxicos, ausência de práticas conservacionistas do solo e pouca ou inexistência de vegetação nativa”. (OLIVEIRA, 2016, p. 47). A pesquisadora destacou a inexistência de diversidade vegetal e animal, e o aumento do uso de agrotóxico pelos agricultores como os principais fatores que geram baixo nível de sustentabilidade na região produtora de milho transgênico. Desse modo, a biodiversidade, o solo e os recursos hídricos, encontram-se ameaçados por práticas constantes que simplificam o agroecossistema.

Silva (2016) faz referência à expansão do monocultivo do milho como fator responsável pela ausência ou pouca presença de vegetação nativa, o que incide diretamente sobre a biodiversidade. “A ausência de mata e a diversidade animal e vegetal difusa implicam na manutenção da biodiversidade e elimina a capacidade de interação entre sistemas agrícolas e florestais”. (SILVA, 2016, p. 41). Fatores que somados à ausência da diversificação animal e vegetal, redução da biodiversidade, ausência de práticas conservacionistas do solo, completam o cenário de degradação do meio ambiente. Ainda de acordo com a pesquisadora:

A utilização de práticas conservacionistas como o uso racional dos insumos agrícolas, técnicas de plantio menos invasivas (plantio direto, rotação de cultura, consórcio de culturas), além de áreas de preservação de mata nativa, por exemplo, poderiam promover melhorias ambientais que a longo prazo resultariam em maiores benefícios econômicos ao sistema agrícola por meio do controle natural das pragas e doenças, controle da perda do solo e da água, manutenção da diversidade local entre outros. (SILVA, 2016, p. 50).

Ao analisar o que informam as dissertações acerca da categoria 02, é possível inferir que para a utilização das sementes transgênicas em larga escala nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE, a partir da adesão a um pacote tecnológico, não houve ações antecipadas para proteção do ambiente e da saúde pública, desconsiderando-se que não existem estudos conclusivos sobre os seus impactos ao meio ambiente e à saúde das pessoas e dos animais; a técnica proposta pelas empresas não fornecem a melhor informação científica para a avaliação de perigos e riscos ao meio ambiente; as alternativas de ação visam o lucro financeiro imediato, em detrimento da proteção ambiental; não há um adequado e constante acompanhamento técnico dos agricultores para garantir o aproveitamento correto das medidas adotadas e as técnicas empregadas seguem os ditames do agronegócio. Constatou-se que a categoria de análise nº 2, implementação prática do princípio da precaução, não pôde ser confirmada, pois não estão presentes no agronegócio do milho em Carira/SE e Simão Dias/SE as condições que asseveram a sua observância.

#### 4.3.3 Categoria 3: Necessidade socioeconômica da produção de milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE

A utilização de sementes transgênicas prejudica tanto a natureza quanto as pessoas que vivem e trabalham no campo. A propriedade rural familiar tende a se adaptar ao desenvolvimento tecnológico, em função de uma alegada necessidade socioeconômica. “Como na maioria das inovações técnicas, o importante é estar entre os primeiros e beneficiar-se das vantagens da técnica”. (ANDRIOLI, 2016, p.109). Nesse sentido, corroborando com o autor, nota-se que no Brasil, o modelo dominante de modernização da agricultura tem como resultado a ruína da agricultura familiar e graves danos aos ecossistemas agrícolas.

Nessa perspectiva, ao analisar o agrossistema do milho em Simão Dias – SE, Oliveira (2016) observa que o cenário atual da monocultura do milho retrata que tanto os agricultores

do agronegócio, quanto os agricultores familiares têm aderido às modernas técnicas de produção, especialmente às sementes transgênicas, em busca de melhores rendimentos econômicos.

De acordo com os estudos de Santos (2012b), os produtores de milho de Carira e Simão Dias empregam um alto nível tecnológico na produção, inclusive adotando sementes selecionadas de milho: híbridas, convencionais e principalmente transgênicas, o que tem contribuído para garantir prosperidade das safras, sobretudo dos agricultores que possuem recursos financeiros para os altos investimentos. (SANTOS, 2012b).

Obedecendo a lógica do modo de produção capitalista, os agricultores são pressionados a expandir seu empreendimento, aderindo às modernas técnicas produtivas, ou a desistir dele, praticando o êxodo rural, fator que representa uma tendência à concentração de terras. (ANDRIOLI, 2016).

Diante do avanço tecnológico no campo, os problemas ambientais acentuaram-se, como erosão do solo, perda da biodiversidade e contaminação de recursos naturais, além da redução da oferta de trabalho no campo devido à rápida mecanização e a substituição da finalidade produtiva. (OLIVEIRA, 2016). Nesse sentido, Souza (2008) e Silva (2014) ressaltam que a modernização agrícola, pode acarretar consequências como: degradação ambiental; desigualdade acentuada entre a indústria e a agricultura; monocultivo; a concentração de terras; concentração de riquezas; a exploração da mão de obra; êxodo rural.

Nesse contexto, Santos (2012b) observa que a maioria dos produtores de milho em Carira/SE e Simão Dias/SE, exercia outras atividades antes de plantar o milho. Dedicavam-se à pecuária, ou eram comerciantes, estudantes, médicos, veterinários e advogados. Ou ainda dedicavam-se a outras culturas, a exemplo do feijão, o sorgo, o algodão e a soja. Conforme destaca a pesquisadora, “60,9% dos produtores afirmaram que a opção em plantar milho foi por ser rentável economicamente”. (SANTOS, 2012b, p.62).

Um importante fator para a migração dos agricultores para o monocultivo do milho, de acordo com os estudos de Silva (2014), é o fato de o milho ser um dos produtos agrícolas amparados por políticas públicas, como programas de crédito rural- que permite ao agricultor, crédito financeiro agrícola a exemplo do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF, principal programa que credencia pequenos e médios agricultores sem a necessidade de crédito; além do Aquisições do Governo Federal - AGF e o Empréstimos do Governo Federal - EGF. Assim, os agricultores procuram modernizar sua produção,

comprando os insumos agrícolas vendidos por multinacionais, para garantir uma lavoura economicamente rentável. Ainda segundo a pesquisadora:

O incentivo das políticas agrícolas, de empresas agrícolas, em especial o PRONAF, faz com que todos os produtores região estudada invista numa monocultura especializada em milho, integrando a base agrícola local ao sistema de provimento de estoques de matéria-prima para as indústrias de alimentos à base de milho e para indústria de rações, além do favorecimento de empresas produtoras de insumos e de implementos agrícolas (maquinário, agroquímicos) com a compra massiva de agrotóxicos. Essa modificação faz com que o agricultor dependa financeiramente e tecnicamente para dar continuidade a sua safra. (SILVA, 2014, p. 76).

De acordo com Silva (2016), ao garantir o empréstimo bancário, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) proporciona condições para o cultivo e o desenvolvimento agrícola da região. “Alguns agricultores se queixam do PRONAF no que diz respeito às dificuldades de acesso ao capital disponível que, segundo os produtores, não favorece os que detêm propriedade com extensão inferior a dois hectares”. (SILVA, 2016, p. 62). Assim, a busca pela aquisição do crédito bancário pode ser explicada pela conveniência econômica viabilizada pela compra dos pacotes tecnológicos que propiciam um rápido aumento na produção de milho, apesar de não garantir autonomia financeira ao agricultor.

A partir dos estudos de Santos (2012), depreende-se que 52% dos agricultores recorrem a financiamentos bancários, o que denota interesse dos produtores de milho na obtenção de linhas de crédito bancário que auxiliam na compra de máquinas e implementos agrícolas. Nesse viés, comparando o nível de sujeição ao crédito bancário, entre produtores de milho transgênico e não transgênico, Oliveira (2016), informa que em termos percentuais, “a dependência de empréstimos para a produção do milho corresponde a 100% dos agricultores do agroecossistema transgênico e 70% dos agricultores não transgênico”. (OLIVEIRA, 2016, p. 73).

De acordo com o trabalho de Oliveira (2016), no município de Simão Dias, os agricultores justificam a escolha das sementes transgênicas pela proteção contra as pragas, sensação de segurança e aumento da produtividade da lavoura. “Os agricultores afirmam que após o uso da semente transgênica a produtividade aumentou significativamente, não só pelo aumento de Kg/ha, mas também pela redução das perdas devido ao ataque das pragas da lavoura”. (OLIVEIRA, 2016, p. 28). Parte-se do princípio de que, por meio do aumento da produtividade, seja possível reduzir os custos da produção, no entanto, segundo Andrioli (2016), a crescente resistência de ervas daninhas a herbicidas, aumenta os custos de produção,



além disso, existe o risco de contaminação genética dos campos e a possibilidade de que a lucratividade da produção esteja restrita a um curto lapso temporal.

Conforme dados da pesquisa de Oliveira (2016), a renda mensal obtida pelos agricultores que adotam a tecnologia dos transgênicos apresentou melhor desempenho em decorrência da colaboração do assessoramento técnico fornecido pelas empresas fornecedoras de sementes transgênicas. Segundo a pesquisadora, enquanto a média de renda líquida mensal no agroecossistema do milho híbrido convencional a média salarial não ultrapassou os dois salários mínimos, no agroecossistema do milho transgênico está entre dois e três salários mínimos. Ainda segundo a pesquisadora:

Apesar do mesmo modelo agrícola, baseado na agricultura familiar, os agricultores que apresentaram maiores níveis de inovação tecnológica, como o uso da semente transgênica, apresentaram também maior capacidade financeira de investimentos, além da eficiente assistência técnica, contribuindo assim para maior produtividade e consequentemente melhores níveis de sustentabilidade econômica. (OLIVEIRA, 2016, p. 57).

Constata-se que a produção de milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE obedece aos interesses do capital e, diante dos lucros imediatos da produção de milho transgênico, não são considerados os efeitos adversos que essa biotecnologia poderá causar aos seres humanos e à biodiversidade do planeta, pois o monocultivo do milho transgênico contribui para a redução da fertilidade do solo e aumenta a susceptibilidade a pragas e doenças, além de exacerbar os custos da produção.

Nessa perspectiva, as práticas agrícolas destinadas à produção de transgênicos, não objetivam proteger a integridade ecológica ou a saúde pública, os argumentos que lhes são favoráveis, refletem os valores éticos particulares do agronegócio, e ligam-se a interesses que integram as instituições e práticas atuais do mercado global, tais como, a propriedade privada e os lucros, em detrimento de uma postura ética que possibilite um desenvolvimento socioeconômico democrático, com isonomia de oportunidades para todos (LACEY, 2006).

As multinacionais, fornecedoras de sementes transgênicas e herbicidas, a exemplo da Monsanto, criam artifícios para gerar uma suposta necessidade econômica e garantir a dependência do agricultor aos produtos fornecidos por elas. Sob esse viés, Andrioli (2016) elenca as estratégias aplicadas pelas referidas empresas, a saber: condicionar os agricultores ao uso do herbicida; escolher como propriedades-modelo, agricultores de sucesso nos municípios e apoiá-los; criar empresas de assistência técnica que trabalhem em conformidade

com os interesses da multinacional; promover campanhas de publicidade; induzir o resultado de pesquisas, pelo financiamento de pesquisas e instituições de pesquisa; monopolizar a produção de sementes transgênicas; criar argumentos que minimizem as críticas do público em geral; patrocinar ofertas para herbicidas e sementes; controlar cooperativas e outras empresas agrícolas, encarregadas da compra da produção e do fornecimento de sementes transgênicas e agrotóxicos, que cobrem os royalties dos agricultores (ANDRIOLI, 2016).

Com base nessa nova dinâmica no cenário no agrossistema do milho, Oliveira (2016) afirma que no atual momento é possível verificar altas performances de produtividade nos cultivos, o que garante maior eficiência produtiva. Diante dessa conjuntura, seria possível afirmar que há necessidade socioeconômica da produção de milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE?

Assim, a partir da análise da categoria 03, verifica-se que não há necessidade socioeconômica da produção de milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE, visto que a utilização das sementes transgênicas aumenta os custos da produção, privatiza os recursos naturais e aprofunda a desigualdade social, reduzindo as chances de sobrevivência dos pequenos produtores rurais, em um contexto em que é criada uma suposta necessidade socioeconômica que o torna o agricultor dependente das sementes transgênicas, dos créditos e da estrutura de organização e comercialização da produção agrícola. Assim, diante da intensificação do monocultivo do milho transgênico na região, percebe-se a aceleração de degradação ambiental, bem como a exclusão de pequenas propriedades rurais, com a completa integração das propriedades ao agronegócio.

Nesse viés, ressalte-se que o desenvolvimento econômico não pode estar dissociado da garantia de sustentabilidade e preservação ambiental, e na produção de milho transgênico nos município de Carira/SE e Simão Dias/SE, deve-se primar pelo respeito ao Princípio da Precaução, por ser um princípio jurídico aliado do meio ambiente, alicerçado por valores éticos, que não tem o condão de barrar o progresso socioeconômico, porém permite repensar o progresso visando o desenvolvimento sustentável ao reconhecer a importância de uma ação antecipada diante do risco ou perigo.

#### 4.3.4 Categoria 4 - Alternativas para uma agricultura sustentável no agrossistema do milho nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE

As alternativas para uma agricultura sustentável<sup>50</sup>, na qual a relação entre o homem e a natureza se manifesta de forma direta, remete para o debate acerca de novas técnicas e processos de produção, em que se considere, além do aspecto ecológico e do estritamente econômico, a busca da justiça social. Nas 06 dissertações analisadas, os pesquisadores inserem tópicos que remetem à necessidade soluções sustentáveis para o agrossistema do milho nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE, evidenciando uma preocupação tanto com conservação dos recursos naturais quanto em encontrar soluções para os problemas socioambientais.

Um aspecto relevante para a efetivação da agricultura sustentável segundo a FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura) e o INCRA (Instituto de Colonização e Reforma Agrária) é a integração entre política, ciência e tecnologia. Sugere-se: o estímulo à rotação de culturas; a instigação de práticas de controle integrado de pragas; aumento da adubação orgânica; a preservação do solo através de práticas culturais como a cobertura verde; a defesa e investimentos em sistemas agroflorestais. (FAO/INCRA, 1994).

Edis Milaré (2011) caracteriza a sustentabilidade como a possível e importante conciliação entre o desenvolvimento integral, a preservação do meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida – sendo que os três objetivos são imprescindíveis.

De acordo com a associação de conceitos, pode-se afirmar que o desenvolvimento de uma agricultura sustentável abrange a concepção de não esgotamento dos recursos naturais considerando-se que os ecossistemas naturais têm capacidade limitada e o desequilíbrio ecológico causa danos à produção e à própria subsistência da humanidade. Assim, é a produção agrícola desenvolvida sem prejuízo ao meio ambiente de maneira a contribuir para a melhoria de vida das pessoas.

Como alternativas para uma agricultura sustentável no agrossistema do milho no município de Simão Dias/SE, Oliveira (2016) constatou em sua pesquisa que as ações planejadas contribuem para as estratégias de desenvolvimento rural sustentável, e nesse

---

<sup>50</sup> Agricultura sustentável é considerada aqui como sendo a capacidade de um sistema agrícola em manter a produção através do tempo, apesar dos distúrbios ecológicos e pressões das socioeconômicas de longo prazo. (ALTIERE, 1989).

sentido é imprescindível que as práticas conservacionistas sejam acrescidas as técnicas de cultivo aliadas a um planejamento agrícola que considere fatores ambientais, sociais e econômicos.

O manejo conservacionista do solo com uso de cobertura verde durante o período de pousio, evitando perda da qualidade do solo, uso adequado de agrotóxicos, uso fertilizantes em alternância com fertilizante orgânico e controle biológico de pragas contribuiriam para elevar o nível da sustentabilidade agroambiental desses agroecossistemas. (OLIVERA, 2016, p.50).

Nesse sentido, Oliveira (2011), no decorrer da pesquisa sobre as relações entre tecnologia e sustentabilidade da produção de milho em Sergipe, questiona sobre as perspectivas de a agricultura crescer em bases sustentáveis, considerando os incrementos dos chamados insumos modernos, e conclui pela necessidade de “mecanismos menos intensivos de agravos ambientais, os quais permitam no decorrer dos anos que se possa ter uma melhoria na qualidade ambiental”. (OLIVERA, 2011, p.49). De acordo com o pesquisador, a sustentabilidade desta atividade perpassa pela necessidade de uma maior capacidade técnica e política dos agricultores, técnicos e do poder público, permitindo assim que a produção de milho seja pautada em meios mais conservacionistas como o plantio direto e acompanhamento da qualidade do solo, ou mesmo sistemas agroflorestais.

Temos, então, a contradição de uma agricultura que para se modernizar teve que se afastar de práticas sustentáveis e ao mesmo tempo não dispomos de alternativas que produzam alimentos e fibras em escala suficiente para as atuais demandas mundiais. (OLIVERA, 2011, p.24).

O processo de modernização da agricultura deve estar alinhado ao combate da pobreza e da desigualdade, pondo fim às práticas de exploração predatória dos imensos recursos naturais. Porém, as atuais soluções sustentáveis na agricultura não se mostram multiplicáveis, por serem pouco competitivas, tanto do ponto de vista econômico, como do ponto de vista político e serem muito rigorosos em fundamentos agroecológicos. (VEIGA, 1998).

Pode-se afirmar, diante da fragilidade do sistema de produção de milho, sobretudo transgênico, nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE, que o mesmo está organizado em função do capital, em que se visa prioritariamente o lucro, por isso predomina a paisagem homogênea da monocultura, com seus agroecossistemas simplificados, em detrimento das paisagens heterogêneas da agricultura camponesa que contempla a sociobiodiversidade.

Segundo Santos (2012), em prol da sustentabilidade da produção agrícola, é possível adotar técnicas de produção menos impactantes que não venham a esgotar ou degradar o solo, a água, o ar, bem como os ecossistemas existentes na região. Para tanto, a pesquisadora cita alternativas mais sustentáveis como: manutenção de um teor adequado de matéria orgânica através do manejo e redução dos impactos ambientais a níveis compatíveis com a capacidade de recuperação da natureza.

Silva (2014) aponta para a necessidade de desenvolvimento de sistemas produtivos que interliguem as entidades de pesquisa, empresas agrícolas e cooperativas aos programas de governo, não apenas no crédito rural, mas também o da capacitação técnica dos produtores ou das entidades representativas da agricultura familiar.

Por outro lado, Silva (2015), em seus estudos, reitera que as experiências agrícolas, sobretudo, as agroecológicas, são incompatíveis com o agronegócio, e embora muitos agricultores que ainda acreditem ser possível um modo de se produzir alternativo, reduzindo ou eliminando o consumo de agrotóxicos nas lavouras, os mesmos não recebem apoio do poder público e nem orientações acerca de soluções mais sustentáveis.

De acordo com definição de Altieri (2001), agroecologia visa utilizar os princípios ecológicos fundamentais para estudar, planejar e manipular agroecossistemas que sejam produtivos e conservadores dos recursos naturais.

Deve-se dar espaço para que haja o desenvolvimento de pesquisas em agroecologia, mas não a eliminação completa da pesquisa conduzida segundo estratégias materialistas; e, que exista dentro das instituições uma multiplicidade de estratégias onde, sob o regime de cada uma, haja o desenvolvimento de programas de maneira “autônoma”, pois o comprometimento com a democracia exige apoio a uma pluralidade de estratégias (LACEY, 2010). Com base no entendimento do autor, pode-se pensar em uma relação positiva entre a natureza e a tecnologia, vinculando em limites harmoniosos a necessidade de salvar a biodiversidade e a tecnologia.

Nesse cenário, os riscos ambientais provenientes do agronegócio do milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE influenciam na deterioração do próprio ecossistema. De acordo com Lacey (2006a), as análises feitas com transgênicos são as chamadas “análises descontextualizadas”, que impedem que os benefícios, os riscos e as alternativas sejam examinados de forma adequada.

As variedades transgênicas ameaçam a agrobiodiversidade, e diante disso, a alegação de que não existem alternativas para a produção de transgênicos, não corresponde a um

embasamento científico, mas sim reflete um interesse econômico. Esse aspecto fica oculto quando as políticas sobre o uso de transgênicos são encobertas pelo manto da ciência. Isto, também, ajuda a explicar a presença de obstáculos significativos às pesquisas em agroecologia e aos métodos de cultivo que buscam se desenvolver e expandir (LACEY, 2010).

Há elementos presentes agrossistema do milho nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE que são altamente nocivos ao meio ambiente, pelas suas principais características, como: o uso de sementes transgênicas; a concentração de terra e renda; a monocultura que enfraquece a biodiversidade, contribuindo aumento de pragas, devido à homogeneização do ecossistema; o uso intensivo de agrotóxicos polui o solo e a água destruindo a biodiversidade; a mecanização; e exploração intensa da mão de obra.

A precaução nas lavouras transgênicas permite repensar o progresso visando o desenvolvimento de uma agricultura sustentável ao reconhecer a importância de uma ação antecipada diante do risco ou perigo. Lacey (2010) alerta para a necessidade de serem realizadas mais pesquisas a fim de propiciar o acelerado desenvolvimento de agriculturas alternativas como a agroecologia, priorizando a sustentabilidade ambiental, a manutenção da biodiversidade, cautela no trato dos riscos à saúde e a “participação popular”. (LACEY, 2010).

Nesse sentido, a agroecologia é apresentada como uma alternativa para valorizar a agricultura familiar, refrear os custos de produção, e proteger os recursos naturais, o que de acordo com Altieri (2001), apenas será possível a partir do momento em que: estratégias ecológicas de subsistência forem empregadas para melhorar a vida dos agricultores mais pobres; tecnologias de menor custo forem utilizadas para aumentar a produtividade dos empreendimentos agrícolas familiares; e a comercialização e transformação de produtos agrícolas forem desempenhadas pelas empresas familiares.

Diante do exposto, pode-se afirmar que nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE, o monocultivo do milho transgênico dificulta a coexistência com os cultivos convencionais, agroecológicos e orgânicos, além de gerar ameaças à biodiversidade em prol dos lucros empresariais auferidos com a comercialização das sementes. A lavoura diversificada e agroecológica, apresenta-se como alternativa sustentável para a agricultura na região, por permitir alta produtividade na lavoura e provocar riscos menores; além de favorecer agrossistemas sustentáveis, proteger a biodiversidade e contribuir para a emancipação social dos pequenos agricultores, ampliando a presença da agricultura familiar

no campo, com sistemas produtivos mais sustentáveis, com menor degradação dos recursos naturais e com a produção de alimentos mais saudáveis.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A modernização das técnicas produtivas no campo, somadas às conquistas do desenvolvimento científico com a incorporação das sementes transgênicas gera progresso econômico aos produtores, mas, por outro lado, acarreta a necessidade de proteger interesses difusos e coletivos decorrentes dos conflitos ocasionados pela degradação da natureza. Ao passo que a legislação proíbe ações perigosas, mas possibilita a mitigação dos riscos, a exemplo do que ocorre com a liberação dos transgênicos, deve-se recorrer ao Princípio da Precaução, o qual requer a redução da extensão, frequência ou ausência de certeza da potencialidade do dano, de forma que as ações presentes devem ser pautadas por um comportamento ético em relação às gerações futuras.

Nesse contexto, o objetivo geral desta pesquisa foi analisar a efetividade do Princípio da Precaução por meio da análise dos aspectos éticos, jurídicos e socioambientais decorrentes da produção do milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE. Para isso, foi necessário trilhar um percurso teórico, o que permitiu que fossem construídos conceitos que se tornaram diretrizes para o presente estudo.

Como forma de atingir o objetivo geral dessa pesquisa foram estabelecidos quatro objetivos específicos como procedimentos: a) analisar as controvérsias éticas referentes à produção de milho transgênico à luz do Princípio da Precaução; b) debater aspectos contraditórios e diferentes posições ideológicas e científicas a respeito da produção de organismos geneticamente modificados; c) apresentar os organismos geneticamente modificados em sua acepção jurídica; d) identificar a observância ao Princípio da Precaução e as implicações socioambientais decorrentes da produção de milho transgênico em Carira/SE e Simão Dias/SE.

Para analisar as controvérsias éticas referentes à produção de milho transgênico à luz do Princípio da Precaução, foram escolhidos importantes pensadores modernos e contemporâneos, para entendermos melhor essa relação homem e a natureza, a partir de reflexões da ética socioambiental. Retornamos a autores modernos como: Jean-Jacques Rousseau, Bacon e Condorcet, pensadores iluministas que empreenderam críticas aos abusos produzidos pelo homem em relação à natureza, manifestando-se contra o mau uso da ciência e da tecnologia. A partir pensadores contemporâneos como Hans Jonas e Hugh Lacey, foi



possível compreender a aplicabilidade dos valores éticos pautados em nossas escolhas diante dos avanços tecnológicos.

Hans Jonas, com o Princípio Responsabilidade, propõe uma reflexão sobre a forma de agir do ser humano e introduzir a ideia de que os estudos científicos não seriam suficientes para garantir a proteção da natureza, seria necessário fixar normas éticas à atividade científica, que considerem o poder de destruição das recentes descobertas e invenções científicas, permitindo que o homem fosse capaz de ameaçar todas as demais formas de vida e o seu próprio futuro.

O desenvolvimento da técnica e da ciência trouxe dilemas éticos, ao passo que os avanços da tecnologia não garantem benefícios sociais isonômicos, além de contribuir para a degradação da natureza e trazer riscos para a própria vida humana. Isto posto podemos afirmar que a ética nas novas tecnologias depende da devida avaliação de riscos vinculada a um período consideravelmente maior para que haja estudos conclusivos e ponderações seguras, certificados por inspeção regulatória, como instrumento para a democratização. Assim, a escolha das melhores alternativas, deve estar pautada em questões éticas, garantindo-se o respeito à natureza, aos valores democráticos e ao bem-estar da coletividade.

Nesse sentido, Hugh Lacey enfoca particularmente o respeito aos direitos humanos e a observância do Princípio da Precaução para demonstrar que os valores éticos e práticas democráticas devem ser condutores da pesquisa científica. No que se refere à produção de transgênicos, o filósofo afirma que as alegações que alicerçam os seus benefícios baseiam-se no prestígio da tecnociência e defendem que a tecnologia transgênica é eficaz, benéfica e legítima, representam princípios éticos particulares do agronegócio.

As controvérsias éticas referentes aos transgênicos estão pautadas na inobservância ao Princípio da Precaução, manifestada na ameaça à biodiversidade pela contaminação dos cultivos convencionais (não transgênicos); na extinção de plantas e no aparecimento de pragas tolerantes a herbicidas; nos efeitos adversos sobre insetos não-alvo, úteis no processo de polinização e controle biológico e no desenvolvimento de resistência em insetos alvo; nos riscos de redução de aves e pequenos mamíferos; nos riscos à saúde humana; e até em relação aos os direitos de propriedade intelectual reivindicados por um reduzido número de empresas que produzem as sementes com replantio proibido por geração de pagamento de royalties ou por contrato. Nesse cenário, as referidas questões éticas apenas confirmam que os transgênicos são úteis para um reduzido grupo de pessoas e estão ligados a interesses particulares, desse modo, baseiam-se em uma posição indefensável no plano da ética.

Acerca dos aspectos contraditórios e diferentes posições ideológicas e científicas acerca dos transgênicos, enquanto os centros de engenharia biotecnológica financiados por grandes empresas produtoras de sementes transgênicas argumentam em favor dos transgênicos nas lavouras, por outro lado, organizações não governamentais e alguns setores do governo lutam em defesa de estudos mais aprofundados acerca dos efeitos adversos que as sementes transgênicas poderão causar aos seres humanos e à biodiversidade do planeta. Deste modo, ao longo da pesquisa constatamos que os argumentos favoráveis aos transgênicos traduzem-se numa avaliação de risco ambiental frágil e inconclusiva, e além de obedecer aos interesses do agronegócio, não cumpre as diretrizes dispostas pelo Princípio da Precaução para evitar possível degradação ao meio ambiente.

Nesse cenário, observamos que o Princípio da Precaução não tem o propósito de conter o desenvolvimento socioeconômico, mas, sim, conduzir as ações antrópicas no sentido de que as atividades geradoras de impactos ambientais sejam realizadas com prudência, para que os conhecimentos científicos possam avançar, assegurando a disponibilidade permanente dos recursos naturais.

No âmbito jurídico, o Princípio da Precaução foi incorporado de tal forma ao Direito Ambiental, que está contemplado por duas Convenções Internacionais assinadas, ratificadas e promulgadas pelo Brasil, a primeira por ocasião da Eco 92 – A Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento consagra o princípio da precaução (Princípio 15) e dispõe que a incerteza científica sobre o nexo entre uma conduta e um dano não deve ser alegada para que medidas de prevenção não sejam tomadas. A segunda através do Protocolo sobre Biossegurança, da Convenção sobre Diversidade Biológica – conhecido como Protocolo de Cartagena, do qual o Brasil é signatário –, e que se apresenta em 2000 como o instrumento principal do regime internacional de biossegurança.

No Brasil, a Constituição Federal estabeleceu o princípio do controle do risco garantindo uma maior amplitude ao Princípio de Precaução, que pretende cuidar e gerir o futuro e legitimar a intervenção dos poderes públicos em benefício da tutela ambiental nos casos de ausência de provas científicas conclusivas quanto ao risco envolvido. Nesse âmbito, a garantia de normatividade do Princípio da Precaução se materializa na aplicação das normas que estabelecem a avaliação dos impactos ambientais das mais variadas atividades que sejam capazes de causar lesão ao meio ambiente, e a concepção do controle do risco está presente na Constituição do Brasil (art. 225, § 1º, V). A aplicação do Princípio de Precaução é uma obrigação legal no processo de análise do risco dos transgênicos, como consta na Lei de

Biossegurança (BRASIL, 2005) e na Lei de Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (BRASIL, 2012).

A Lei de Biossegurança (Lei nº. 11.105, de 21 de março de 2005) estabeleceu normas de segurança e meios de fiscalização de atividades que envolvem OGMs e seus derivados, e muito embora se reporte ao Princípio da Precaução para regulamentar a liberação e produção de transgênicos no Brasil, no decorrer da pesquisa nos deparamos com flagrante inobservância das medidas de precaução descumprimento dos tratados assinados e os protocolos internacionais, além da expressa inconstitucionalidade da referida lei, ao desrespeitar o art. 225 da Constituição Federal de 1988 que dispõe: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, art. 225, 1988).

A Lei 11.105/2005 aumentou as competências da Comissão Técnica nacional de Biossegurança CTNBio que atua amplamente na liberação comercial de transgênicos. Segundo o art. 10 da Lei de Biossegurança, com base em avaliações de risco multidisciplinares, a Comissão Técnica nacional de Biossegurança CTNBio deve deliberar, além de prestar esclarecimentos, acerca da liberação comercial e da pesquisa envolvendo OGMs e seus derivados e acompanhar o desenvolvimento e o progresso técnico científico nas áreas de biossegurança, biotecnologia, bioética e afins, com o objetivo de aumentar sua capacitação para a proteção da saúde humana, dos animais, das plantas e do meio ambiente.

Ocorre que, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) não se mostra comprometida com os interesses da coletividade, de colocar as questões socioambientais acima dos interesses econômicos. Ademais, apesar de se tratar de um órgão de assessoramento técnico ao governo, ela toma decisões políticas sem que sejam apresentados estudos de impacto ambiental, em desconformidade com o previsto no artigo 225 da Constituição de 1988.

No tópico referente ao direito à informação ambiental como um dos instrumentos de efetivação do Princípio da Precaução, demonstramos que a responsabilidade do Estado com relação à obrigação de reparar o dano causado ao meio ambiente, quando oriundo da omissão dos agentes públicos, é objetiva, pois além de ser guardião da lei, o Estado é também tutor do meio ambiente. Assim, quando os agentes públicos são omissos na transmissão da informação ambiental, devem ser aplicadas medidas sancionadoras efetivas contra a Administração Pública, restituindo-se o ambiente ao se estado anterior.

Os estudos de avaliação do impacto ambiental constituem um relevante instrumento do Princípio da Precaução, na medida em que contribuem para assegurar que as decisões sejam tomadas com base na melhor informação científica disponível. No processo de produção, liberação e consumo de transgênicos, faz-se necessário que a Administração Pública reforce práticas como: ampla publicidade da informação; acessibilidade ao público; obrigatoriedade; promoção da participação dos cidadãos nas decisões, para que seja garantida a efetividade da informação ambiental, pautada no Princípio da Precaução.

As hipóteses levantadas no início da pesquisa foram confirmadas, pois no decorrer da análise das dissertações do PRODEMA/SE sobre aplicabilidade e efetividade do Princípio da Precaução na produção de milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE, não foram evidenciadas medidas prévias de precaução como: ação antecipada para proteção do ambiente em face de riscos incertos e potencialmente graves ou irreversíveis; a divulgação da melhor informação científica para a avaliação de perigos e riscos; a busca de um conjunto amplo de alternativas sustentáveis para o agrossistema do milho; o acompanhamento e inspeção constante das medidas adotadas. As alternativas de ação empreendidas pelos produtores de milho visam o retorno financeiro imediato e seguem os ditames do agronegócio.

Ademais, no tocante à informação destinada aos agricultores sobre os possíveis impactos socioambientais decorrentes da produção de milho transgênico nos municípios de Carira/SE e Simão Dias/SE, os resultados encontrados demonstram que os agricultores não são informados sobre os riscos potencialmente graves ou irreversíveis, provenientes da utilização das sementes transgênicas ou sobre as ações necessárias para proteger a biodiversidade. As informações são manipuladas pelas empresas que fornecem sementes transgênicas e herbicidas, a assistência técnica vinculada a essas empresas, não informam aos agricultores quais são as alternativas à produção de milho transgênico com maiores benefícios socioambientais.

Sabe-se que a garantia do direito à informação é elemento essencial para o sucesso da implementação de políticas públicas ambientais, no entanto, o Estado é omissor diante do dever de informar, controlar e fiscalizar a produção do milho transgênico na região.

Mostramos ainda que não há nas lavouras transgênicas, compromisso com equilíbrio ecológico ou com a democratização de oportunidades socioeconômicas. A utilização das sementes transgênicas onera a produção, privatiza os recursos naturais e acentua as desigualdades sociais. Assim, a implementação do Princípio da Precaução nas lavouras

transgênicas permite repensar o progresso visando o desenvolvimento de uma agricultura sustentável, e nesse sentido, a agroecologia é apresentada como uma alternativa para garantir o progresso da agricultura familiar, limitar as despesas com a produção, e proteger os recursos naturais.

Nesse cenário, o grande desafio que está sendo posto diante de toda a comunidade científica mundial é o reconhecimento de que as semente transgênicas geram impactos negativos ao meio ambiente (redução da biodiversidade, contaminação do solo e aquíferos) com riscos de danos irreversíveis, o que implica na necessidade de uma avaliação pautada em amplos conhecimentos científicos que possam promover a implementação de medidas inibitórias para prever e evitar o dano.

Para trabalhos futuros há muito ainda a se discutir dentro dessa temática. Esperamos que de alguma forma, as reflexões aqui expressas possam colaborar com novas discussões acadêmicas acerca da aplicabilidade do Princípio da Precaução e possam contribuir com ações que orientem a Administração Pública a considerar os aspectos éticos, jurídicos e socioambientais, tendo em vista um novo projeto civilizatório que leve em consideração a garantia da qualidade de vida para as presentes e futuras gerações.

## REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, Henri [ et al. ]. **O que é justiça ambiental?** Rio de Janeiro: Garomond, 2009.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. 2. ed. Rio de Janeiro: PTA- FASE, 1989.
- \_\_\_\_\_. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 3. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2001.
- AMADO, Frederico Augusto di Andrade. **Direito Ambiental – Esquematizado**. 2. Ed. Método, 2011.
- AMÂNCIO, M. C.; CALDAS, R. A. **Biotecnologia no contexto da Convenção de Diversidade Biológica: análise da implementação do Art. 19**. Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 22, p. 125-140, Editora UFPR, jul./dez. 2010.
- AMARAL JÚNIOR, Alberto do. **Curso de Direito Internacional Público**. 4. Ed. – São Paulo: Atlas, 2013.
- ANDRIOLI, Antonio Inácio. **Soja orgânica versus soja transgênica: um estudo sobre tecnologia e agricultura familiar no noroeste do Estado do Rio Grande do Sul**. Chapecó: UFFS, 2016.
- ANDRIOLI, A./Fuchs, R. **Transgênicos: as sementes do mal: A silenciosa contaminação de solos e alimentos**. São Paulo: Expressão Popular, 2008.
- ANTUNES, Paulo Bessa. **Direito Ambiental**. 15. ed., rev. e atual. – São Paulo: Atlas, 2013.
- ASSIS, M. M. A; JORGE, M. S. B. Métodos de análise em pesquisa qualitativa. In: SANTANA, J.S.S.; NASCIMENTO, M.A.A. (Org.). **Pesquisa: método e técnicas de conhecimento da realidade social**. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2010. p.139 -157.
- BACON, Francis. **A sabedoria dos antigos**. Tradução de Gilson César Cardoso de Souza. São Paulo: Editora UNESP, 2002.
- BARBOZA, Heloísa Helena Gomes. Princípio da Bioética e do Biodireito. In: TORRES, Ricardo Lobo; KATAOKA, Eduardo Katemi; GALDINO, Flávio (Org.), TORRES, Sílvia Faber (supervisora). In: **Dicionário de Princípios Jurídicos**. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Edição revista e atualizada. Lisboa, Portugal; Edições 70, Lda, 2010.
- BECKER, Evaldo. **Bacon e Condorcet: o conhecimento a serviço do bem comum**. Rivista Internazionale di Filosofia Contemporânea – Volume III, nº 1-2, Salerno – Itália, 2015, p. 186–200.

BECKER, Evaldo. **Natureza, Ética e Sociedade em Rousseau**. In: Cadernos de ética e filosofia política. São Paulo, 2012a, p. 31-42.

\_\_\_\_\_. Natureza X Sociedade: Percursos e percalços de nossa trajetória científico-civilizacional. In: **Entre o homem e natureza: abordagens teórico-metodológicas**. Org. Antônio Carlos dos Santos e Evaldo Becker. Porto Alegre: Redes Editora, 2012b.

BECKER, Michele Amorim. Ética e comunicação de risco na transposição das águas do rio São Francisco. **Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)**. Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Programa Regional de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Pós-Graduação e Pesquisa. Universidade Federal de Sergipe, 2011, 199 p.

BECKER, Michele Amorim. Opinião pública e comunicação dos riscos socioambientais da transposição do Rio São Francisco em comunidades tradicionais de Sergipe. **Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)**. Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Programa Regional de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Pós-Graduação e Pesquisa. Universidade Federal de Sergipe, 2016, 277 p.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. São Paulo: Editora 34, 2011.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, aprovada em 05 de outubro de 1988. Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>> Acesso em 20 de Dezembro de 2016.

\_\_\_\_\_. **Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/RelatorioGestao/Rio10/Riomaisdez/documento/s/1752-Declaracadorio.doc.147.wiz>>. Acesso em 23 de maio de 2016.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.105** de 24 de março de 2005. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/>. Acesso em 16 de Outubro de 2016.

\_\_\_\_\_. **Lei 6.398**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm)>. Acesso em 21 de dezembro de 2016.

\_\_\_\_\_. **Lei 8.078** de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8078.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8078.htm)>. Acesso em: 19 de dezembro de 2016.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 5.705**, de 16 de fevereiro de 2006. Promulga o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança da Convenção sobre Diversidade Biológica. Disponível em:<

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5705.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5705.htm)>. Acesso em 22 de agosto de 2016.

\_\_\_\_\_. **Lei 8.167**, de 01 de dezembro de 2016. Dispõe sobre o Incentivo à Conservação da Agrobiodiversidade no Estado de Sergipe. Disponível em: <<https://www legisweb.com.br/legislacao/?id=333838>>. Acesso em 10 de outubro de 2017.

\_\_\_\_\_. **Lei 9.795**, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=321>>. Acesso em 10 de novembro de 2017.

\_\_\_\_\_. **Lei 10.650**, de 16 de abril de 2003. Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/2003/L10.650.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.650.htm)>. Acesso em 19 de dezembro de 2016.

\_\_\_\_\_. **Decreto 4.680**, de 24 de abril de 2003. Regulamenta o direito à informação, assegurado pela Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, quanto aos alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou sejam produzidos a partir de organismos geneticamente modificados, sem prejuízo do cumprimento das demais normas aplicáveis. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2003/d4680.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4680.htm)>. Acesso em 10 de junho de 2017.

\_\_\_\_\_. Justiça Federal, 1ª Região (TRF1) – Brasília (DF). Ação Civil Pública nº 1997.34.00036170-4/DF. Proponente: Greenpeace. Requerido: Presidente da CTNBio. In: RIOS, Aurélio Virgílio Veiga. O princípio da precaução e sua aplicação na justiça brasileira: estudo de casos. P.370. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (Orgs.) Princípio da Precaução. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

\_\_\_\_\_. Justiça Federal, 1ª Região (TRF1) – Brasília (DF). Ação Cautelar Inominada 1998.34.00027681-8. Proponente: IDEC. Requeridos: Monsanto e União. Liminar concedida em 21 de junho de 1999. Disponível em: <http://processual.trf1.jus.br/consultaProcessual/processo.php?proc=276406619984013400&secao=DF&nome=IDEC%20%20INSTITUTO%20BRASILEIRO%20DE%20DEFESA%20DO%20CONSUMIDOR&mostrarBaixados=N>> Acesso em: 10 de outubro de 2017.

\_\_\_\_\_. Justiça Federal, 1ª Região (TRF1) – Brasília (DF). **Apelação Cível: AC 14661 DF 2000.01.00.014661-1**. Constitucional e Processual Civil - Ação Cautelar - Liberação do Plantio e Comercialização de Soja Geneticamente Modificada. Relatora: Juíza Assusete Magalhães. Data do Julgamento: 08 de agosto de 2000. Publicação: 15/03/2001 DJ p.84. JusBrasil. Disponível em: <http://trf-1.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/2341380/apelacaocivel-ac-14661-df-20000100014661-1>> Acesso em: 10 de outubro de 2017.

\_\_\_\_\_. Justiça Federal, 1ª Região (TRF1) – Brasília (DF). **Apelação Cível nº 2001.34.00.010329-1/DF**. In: RIOS, Aurélio Virgílio Veiga. O princípio da precaução e sua aplicação na justiça brasileira: estudo de casos. P.370. In: VARELLA, Marcelo Dias;



PLATIAU, Ana Flávia Barros (Orgs.). *Princípio da precaução*. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

\_\_\_\_\_. **Lei 11.025** de 24 de março de 2005. (2005a). Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei no 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória no 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da Lei no 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/l11105.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11105.htm)>. Acesso em: 19 dez. 2016.

CAETANO, Matheus Almeida e MOURA, Bruna. Precaução e nível elevado de proteção ecológica. A livre circulação de organismos geneticamente modificados e as cláusulas de salvaguarda: dois casos analisados sob a perspectiva do princípio da precaução na União Europeia. In: Silvera, Cloves Eduardo, Malinvernida. **Princípios do Direito Ambiental**. Atualidades – Dados Eletrônicos – Caxias do Sul, RS: Educs, 2012.

CARSON, Rachel. **Primavera Silenciosa**. Trad. Cláudia Sant’ Anna Martins. 1 ed. São Paulo: Gaia, 2010.

CARTAGENA. **Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, 2000**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>> Acesso em 26 de Outubro de 2016.

CASTELLANO, Elisabete; ROSSI, Alexandre; CRESTANA, Silvio, editores técnicos. **Princípios do Direito Ambiental**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2014.

CELERES. **Informativo Biotecnologia**. Your agribusiness intelligence. Uberlândia – Minas Gerais, 18 de abril de 2017. Disponível em: <http://www.celeres.com.br/3o-levantamento-de-adocao-da-biotecnologia-agricola-no-brasil-safra-201617/>> Acesso em 17 de Outubro de 2017.

CMMAD. **Nosso Futuro Comum**. 2.ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991. 430 p.

COMEST- Comissão Mundial sobre Ética da Ciência e da Tecnologia da Unesco. **O princípio da precaução**. Paris: UNESCO, 2005.

COMUNIDADES EUROPEIAS. **Serviço das publicações oficiais das comunidades europeias**. Luxemburgo, 2009. Disponível em: < <http://eur-lex.europa.eu/>>. Acesso em 20 de setembro de 2017.

CONDORCET, Jean-Antonio-Nicolas de Caritat. **Esboço de um quadro histórico dos progressos do espírito humano**. Tradução de Carlos Alberto Ribeiro de Moura. Campinas: Editora da UNICAMP, 1993.

COSTA, Sandro Luiz da. Áreas protegidas e assentamentos rurais em Sergipe: sob o enfoque do princípio constitucional do desenvolvimento sustentável. **Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)**. Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e

Meio Ambiente. Programa Regional de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Pós-Graduação e Pesquisa. Universidade Federal de Sergipe, 2016, 281 p.

CRUZ, Gisela Sampaio. Princípio da Prevenção. In: TORRES, Ricardo Lobo; KATAOKA, Eduardo Katemi; GALDINO, Flávio (Org.), TORRES, Sílvia Faber (supervisora). In: **Dicionário de Princípios Jurídicos**. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

CUNHA, J.S. **O agronegócio do milho transgênico e a falácia da modernidade no campo sergipano**. Anais do VII Congresso Brasileiro de Geógrafos, Vitória/ES, 2014.

DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS HUMANOS. Assembleia Geral das Nações Unidas em Paris. 10 dez. 1948. Disponível em: [http://www.onu-brasil.org.br/documentos\\_direitoshumanos.php](http://www.onu-brasil.org.br/documentos_direitoshumanos.php). Acesso em: 20 de setembro de 2017.

DIMITROV, Radoslav S. **O princípio da precaução nas políticas ambientais globais**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 21, p. 27-42, jan./jun. 2010. Editora UFPR.

DUPAS, Gilberto. **A questão ambiental e o futuro da humanidade**. Política Externa. v. 16, n. 1, jun./ago. 2007.

DUPAS, Gilberto. **O mito do progresso: ou progresso como ideologia**. São Paulo, UNESP, 2006.

EMBRAPA Milho e Sorgo: **Sistema de Produção**. Versão Eletrônica - 6ª edição. Set./2010. Disponível em: [http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho\\_6\\_ed/manejomilho.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/manejomilho.htm). Acesso em: 27 de Novembro de 2017.

FAO/INCRA. **Diretrizes de Política Agrária e Desenvolvimento Sustentável**. Brasília, FAO/INCRA, 1994.

FARIA, Guilherme Nacif de. Informação, meio ambiente e Direito Ambiental. In: **Princípios Gerais do Direito Ambiental**. CASTELLANO, Elisabete Gabriela; ROSSI, Alexandre; CRESTANA, Sílvia, editores técnicos. – Brasília, DF: Embrapa, 2014. 940p.

FERMENT, Gilles [et. al.]. **Lavouras transgênicas – riscos e incertezas: mais de 750 estudos desprezados pelos órgãos reguladores de OGMs**. – Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2015. 450p. \_ ( Nead debate; 26 ).

FERMENT, Gilles. Análise de risco das plantas transgênicas: Princípio da precaução ou precipitação? In: ZANONI, Magda; FERMENT, Gilles (Orgs.). **Transgênicos para quem?** Agricultura, Ciência e Sociedade. Brasília: MDA, 2011. Disponível em: [http://www.aspta.org.br/wp-content/uploads/2011/06/transgênicos\\_para\\_quem.pdf](http://www.aspta.org.br/wp-content/uploads/2011/06/transgênicos_para_quem.pdf). Acesso em: 15 de setembro de 2016.

FERMENT, Gilles. **Coexistência: o caso do milho** / Gilles Ferment; Magda Zanoni; Paulo Brack; Paulo Kageyama; Rubens Onofre Nodari. – Brasília: MDA, 2009. 56p. Nota: Proposta de revisão da resolução normativa nº 4 da CNTBio.

FERNANDES, Bernardo Mançano. Entrando nos territórios do Território. In: PAULINO, Eliane T.; FABRINI, João E. (Org.). **Campesinato e territórios em disputa**. São Paulo: Expressão Popular, 2008.

FERREIRA, Helene Sivini e AGOSTINI, Andréia. Entendendo o Princípio da Precaução. In: **Princípios Gerais do Direito Ambiental**. CASTELLANO, Elisabete Gabriela; ROSSI, Alexandre; CRESTANA, Sílvia, editores técnicos. – Brasília, DF: Embrapa, 2014. 940p.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo:Atlas,1999. p.94.

GONÇALVES, V. **O princípio da precaução e a avaliação de projetos: uma interpretação econômica e de gestão**. Dissertação de Doutorado em Gestão. ISCTE-IUL, Lisboa. 2008.

HAMMERSCHMIDT, Denise. **O Risco na Sociedade Contemporânea e o Princípio da Precaução no Direito Ambiental**. Revista Sequência, n.º 45, p. 97-122, dez. de 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE: Produção agrícola municipal 2015**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela>. Acesso em 06 de Dezembro de 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE**. Rio de janeiro: 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>> Acesso em 06 de julho de 2016.

ISAAA: Relatório ISAAA 2016: A situação global das lavouras transgênicas. **International Service for the Acquisition of Agri-biotechApplications (ISAAA)**. Disponível em: <http://www.isaaa.org>. Acesso em 17 de Outubro de 2017.

JONAS, Hans. **O Princípio Responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de janeiro: Contraponto: ED PUC-RIO, 2006.

JÚNIOR, Oswaldo Giacoia. Um Direito Próprio da Natureza? Notas sobre Ética, Direito e Tecnologia. In: **Fragments de Cultura** – v. 1, n.1 (1991). Goiânia: IFITEC, 1991.

KISS, Alexandre. Os direitos e interesses das gerações futuras e o princípio da precaução. In: VARELLA, Marcelo Dias & PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da Precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

LACEY, Hug. **Valores e Atividade Científica 1**. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2010.

\_\_\_\_\_. **Valores e Atividade Científica 2**. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2010.

\_\_\_\_\_. **Ciência, respeito à natureza e bem-estar humano**. Scientiae Studia. Vol. 6. nº 3. São Paulo. Jul/Set.2008.

\_\_\_\_\_. **A controvérsia sobre os transgênicos: questões científicas e éticas**; (tradução Pablo Mariconda). – 1ª ed. – Aparecida, SP: Ideias & Letras, 2006a.

\_\_\_\_\_. (2006b). **O Princípio de Precaução e a autonomia da ciência**. Scientia Studia Vol. 4 nº 3, p. 373–392, São Paulo, 2006b.

LARRÈRE, Catherine e Raphael. **Penser et agir avec la nature: une enquête philosophique**. Éditions La Découverte, Paris, 2015.

LARRÈRE, Catherine. Atualidade do Contrato Natural. In. **Entre o homem e natureza: abordagens teórico-metodológicas**. Org. Antônio Carlos dos Santos e Evaldo Becker. Porto Alegre: Redes Editora, 2012.

LARRÈRE, Catherine. Nature. In: CANTO-SPERBER, Monique. **Dictionnaire d'éthique et de philosophie morale**. Paris: Quadrige/PUF, 2004. Tome 2, pag 1322-1330.

LARRÈRE, Catherine e Raphael. **Do Bom Uso da Natureza: para uma filosofia do meio ambiente**. Lisboa Portugal: Instituto Piaget, 1997. Coleção Perspectivas Ecológicas, nº 30.

LEGGET, Jeremy. (org.). **Aquecimento Global – O Relatório do Greenpeace**, Rio de Janeiro: FGV, 1992, página 425.

LEOPOLD, Aldo. **A Sand County Almanac**. Nova Iorque: Ballantine Books, 1949.

LONDRES, Flávia. **Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida**. Rio de Janeiro: AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011.190 p.

MACHADO, A.T. **Milho crioulo: conservação e uso da biodiversidade**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 185p., pp.93-103. 1998.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 23ª ed. revista, ampliada e atualizada. São Paulo – Malheiro Editores, 2015.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito a informação e meio ambiente**. São Paulo – Malheiro Editores, 2006.

MARTINS, Ana Gouveia e Freitas. Princípio da Precaução e Estudo de Impacto Ambiental no Direito Brasileiro. **Revista de Direito da Faculdade de Campos**, Ano VII, N.8, junho de 2006. p. 20.

MILARÉ, Édís. **Direito Ambiental em foco: doutrinas, jurisprudência, glossário**. – 7 ed. revista, atualizada e reformada. – São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011.

MINAYO, M. C. de. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: Hucitec, 2007. p.197-261.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MONQUERO, Patrícia Andréa. **Plantas transgênicas resistentes aos herbicidas: situação e perspectivas**. *Bragantia* 2005; 64(4): p. 517-531.

MORA, J. F. **Dicionário de filosofia**. 3ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998, p.245 – 252.

MOREIRA, Roberto José. Críticas ambientalistas à Revolução Verde. **Revista Estudos Sociedade e Agricultura**. p.39-52. 15.out.2000. (artigo).

MOTA, Maurício Jorge Pereira da. Princípio da Precaução. In: TORRES, Ricardo Lobo; KATAOKA, Eduardo Katemi; GALDINO, Flávio (Org.), TORRES, Sílvia Faber (supervisora). In: **Dicionário de Princípios Jurídicos**. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

NODARI, R. O; GUERRA M. P. **Implicações dos transgênicos na sustentabilidade ambiental e agrícola**. Hist Cienc Saude Manguinhos 2000; 7(2):481-491.

OLIVEIRA, Osmundo Soares de. **Relações entre tecnologia e sustentabilidade da produção de milho em Sergipe a partir de indicadores biológicos de qualidade do solo**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Programa Regional de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Pós-Graduação e Pesquisa. Universidade Federal de Sergipe, 2011, 85 p.

OLIVEIRA, Maria José de Sá. **Avaliação de sustentabilidade em agrossistemas do milho em Simão Dias - SE**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Programa Regional de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Pós-Graduação e Pesquisa. Universidade Federal de Sergipe, 2016, 103 p.

Organização das Nações Unidas. **Declaração de Estocolmo de 1972**. Disponível em: <[www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/\\_arquivos/estocolmo.doc](http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/estocolmo.doc)> Acesso em: 07 de Junho de 2016.

Organização das Nações Unidas. **Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro, de 3 a 14 de junho de 1992. Disponível em: <http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>> Acesso em: 30 de Setembro de 2016.

PACHECO, Cleso Antônio Patto; HELIO, Wilson Lemos de Carvalho. **O milho em Sergipe**. Disponível em: <[www.cpatc.embrapa.br](http://www.cpatc.embrapa.br)> Acesso: 10/08/2016.

PARIZEAU, Marie-Hélène. Ética Aplicada. In: CANTO-SPERBER, Monique. **Dicionário de ética e filosofia moral**. Vol. I. Tradução de Ana Maria. Ribeiro-Althoff et all. Coleção Ideias. São Leopoldo - RS, Unisinos, 2007.

PESSANHA, Lavínia. **Transgênicos, recursos genéticos e segurança alimentar: o que está em jogo nos debates?**/ Lavínia Passanha e Jonh Wilkinson. – Campinas, São Paulo: Armazém do Ipê (Autores Associados). 2005.

PESSANHA, Lavínia D. R. Transgênicos, recursos genéticos e segurança alimentar: uma análise da judicialização do conflito sobre a liberação da soja RR no Brasil. **Revista Caderno de Debates**. Vol. IX, 2002, p.69-92.

PIZELLA, Denise Gallo; SOUZA, Marcelo Pereira de. O uso da Avaliação Ambiental Estratégica nas decisões sobre cultivares transgênicos no Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 33, p. 101-114, abr. 2015.

POZZETTI, Valmir César. Alimentos Transgênicos e o Direito do Consumidor à Informação. **Revista Jurídica Unicuritiba**. Vol. 3, n. 36, 2014, p.103-131.

RIOS, Aurélio Virgílio Veiga. O princípio da precaução e a sua aplicação na Justiça brasileira: estudos de casos. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (org.). **Princípio da Precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

RIBEIRO, Isabelle Geoffroy e MARIN, Victor Augustus. A falta de informação sobre os Organismos Geneticamente Modificados no Brasil. **Ciência saúde coletiva** [online]. 2012, vol.17, n.2, pp.359-368.

ROCHA, João Carlos de Carvalho. **Direito ambiental e transgênicos: princípios fundamentais da biossegurança**. Belo Horizonte, Del Rey, 2008.

ROBIN, Marie-Monique. **O mundo segundo a Monsanto: da dioxina aos transgênicos, uma multinacional que quer o seu bem**. Tradução: Cecília Lopes, Georges Kormikiaris. São Paulo: Radical Livros, 2008.

RODRIGUES, Marcelo Abelha. **Direito Ambiental Esquematizado**. São Paulo: Saraiva, 2013.

ROSSI, Alexandre. O Princípio da Informação no Direito Ambiental. In: **Princípios Gerais do Direito Ambiental**. CASTELLANO, Elisabete Gabriela; ROSSI, Alexandre; CRESTANA, Sílvia, editores técnicos. – Brasília, DF: Embrapa, 2014. 940p.

ROUSSEAU, Jean-Jacques. **Discurso sobre a origem e os fundamentos da desigualdade entre os homens**. Apresentação e comentários de Jean-François Braunstein; Tradução de Iracema Gomes Soares e Maria Cristina Roveri Nagle. Brasília: Editora Universidade de Brasília; São Paulo: Ática, 1989.

ROUSSEAU, Jean-Jacques. **Emílio: ou da educação**. Tradução de Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Martins Fontes; 1999.

SANTOS, Antônio Carlos dos. Em torno de uma ética ambiental. In: **Entre o homem e natureza: abordagens teórico-metodológicas**. Org. Antônio Carlos dos Santos e Evaldo Becker. Porto Alegre: Redes Editora, 2012a.

SANTOS, CÁTIA. **Níveis tecnológicos dos Agrossistemas do Milho no Estado de Sergipe**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Programa Regional de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Pós-Graduação e Pesquisa. Universidade Federal de Sergipe, 2012b, 144p.

SARFATI, Gilberto. **Os limites do poder das empresas multinacionais: o caso do Protocolo de Cartagena**. Ambient. soc. [online]. 2008, vol.11, n.1, pp.117-130.

SCHONARDIE, Elenise Felzke. **Dano ambiental: a omissão dos agentes públicos**. – 3 ed. – Ijuí, RS: Ed. Unijuí, 2016. – 128 p. – (Coleção direito, Política e Cidadania; 40).

SEPLAG – Secretaria de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão (2016). **Mapa dos Territórios da Cidadania**. Disponível em:<

<http://www.observatorio.se.gov.br/images/especiais/.pdf>.> Acesso em: 12 de dezembro de 2016.

SEPLAG – Secretaria de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão (2015). **Produção de milho em Sergipe**. Disponível em:< <http://www.observatorio.se.gov.br/images/especiais/.pdf>.> Acesso em: 12 de dezembro de 2016.

SEPLAG – Secretaria de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão (2013). **Município de Carira**. Disponível em:  
[http://www.observatorio.se.gov.br/images/especiais/Perfis\\_Municipais/Agreste\\_Central\\_Sergipano/Carira.pdf](http://www.observatorio.se.gov.br/images/especiais/Perfis_Municipais/Agreste_Central_Sergipano/Carira.pdf). Acesso em: 12 de dezembro de 2016.

SEPLAG – Secretaria de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão (2011). **Município de Simão Dias**. Disponível em:  
[http://www.observatorio.se.gov.br/images/especiais/Perfis\\_Municipais/Simão\\_Dias .pdf](http://www.observatorio.se.gov.br/images/especiais/Perfis_Municipais/Simão_Dias.pdf). Acesso em: 12 de dezembro de 2016.

SERRA, Letícia Silva. et al. **Revolução Verde: reflexões acerca da questão dos agrotóxicos**. In: Revista Científica do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável da UNDB, Número 4 – Volume 1 – jan/julho 2016.

SILVA, José Affonso da. **Direito Ambiental Constitucional**. - 9. ed. São Paulo: Malheiros, 2011.

SILVA, Grazielle Nascimento. **O Cultivo Intensivo do Milho: consequências nos aspectos ambientais e técnicos na região centro-oeste de Sergipe**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Programa Regional de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Pós-Graduação e Pesquisa. Universidade Federal de Sergipe, 2014, 88 p.

SILVA, Simone Benedita dos Santos. **Agronegócio e os impactos ambientais do uso de agrotóxico na vida dos trabalhadores do campo em área de produção de milho no município de Carrira, Se**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Programa Regional de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Pós-Graduação e Pesquisa. Universidade Federal de Sergipe, 2015, 204 p.

SILVA, Thaisa Monteiro Menezes. **Sustentabilidade do Sistema agrícola do milho em agricultura familiar em Simão Dias - SE**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Programa Regional de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Pós-Graduação e Pesquisa. Universidade Federal de Sergipe, 2016, 98 p.

SINGER, Peter. **Ética Prática**. 3ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. **Manual de Direito Ambiental**. – São Paulo: Saraiva, 2012.

SIT. **Sistema de Informações Territoriais**. Disponível em:<<http://sit.mda.gov.br>> Acesso em 06 de Janeiro de 2017.

STEDILE, João Pedro. **A sociedade deve decidir o modelo agrícola para o país.** Revista Caros Amigos, São Paulo: Casa Amarela, ano 10, n.109, p. 17, abr. 2006.

STERN, Nicholas. **O caminho para um mundo mais sustentável.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

STEZER, Joana; GOUVEIA, Nelson. Princípio da Precaução: Da origem ética à sua aplicabilidade prática. In: RIBEIRO, Wagner Costa, Org. **Rumo ao pensamento crítico socioambiental.** São Paulo: Annablume, 2010.

BRASIL. **Territórios da cidadania.** Disponível em: [www.mda.gov.br](http://www.mda.gov.br). Acesso em 10 de Janeiro de 2017.

VÁZQUEZ, Adolfo Sánchez. **Ética.** 31ªed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2010.

VEIGA, J. E. A transição agroambiental nos Estados Unidos. In: ALMEIDA J.; NAVARRO Z. **Reconstruindo a agricultura: ideias e ideais na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável.** Porto Alegre: UFRGS, p. 128, 1998.